

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo

Modalidad: Proyecto

**ENSILAJE DE CEBADA Y TRITICALE EN DOS
MOMENTOS DE CORTE**

Alumna: Natalia Candelas Cappellari
DNI: 31.804.041

Director: Ing. Agr. Paglaricci, Héctor
Co-Director: Ing. Agr. Grassi, Ezequiel

Río Cuarto – Córdoba
Agosto 2013

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del Trabajo Final: ENSILAJE DE CEBADA Y
TRITICALE EN DOS MOMENTOS DE CORTE**

Autor: Cappellari Natalia Candelas
DNI: 31 804 041

Director: Pagliaricci Héctor
Co-Director: Grassi Ezequiel

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la
Comisión Evaluadora:

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____

*A mis padres, Adrian y Fanny
mis hermanas, Paula y Micaela
a mi novio, Renzo....*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradecerles infinitamente a mis padres por permitirme elegir libremente esta carrera y hacer de ella mi estilo de vida. A toda mi familia por su apoyo incondicional en este largo camino, con obstáculos y debilidades, que me han hecho crecer y aprender de mis propias experiencias.

En segundo lugar agradecerle a la Universidad Nacional de Río Cuarto, por esta carrera maravillosa que no solo me permite ser la profesional que siempre soñé, sino que también deja en mis recuerdos, personas extraordinarias, amistades imborrables, momentos únicos... A Ezequiel Grassi por su apoyo incomparable y acompañamiento arduo en este Trabajo, de no ser por él, no hubiese sido posible concretarlo. A Mónica Gaggiotti y a toda la EEA de INTA Rafaela, por sus aportes de información y por realizar todos los análisis de laboratorio de forma gratuita.

A todos aquellos que hayan aportado con solo sus palabras, su compañía para que este Trabajo pueda concretarse, infinitamente agradecida...

Muchas Gracias!!!

INDICE GENERAL

	Pág.
Índice General.....	V
Índice de Cuadros.....	VI
Índice de Figuras.....	VII
Resumen.....	IX
Summary.....	X
Introducción.....	1
Hipótesis.....	7
Objetivos.....	7
Materiales y Métodos.....	8
Resultados.....	13
Discusión.....	25
Conclusiones.....	27
Bibliografía.....	28

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis físico-químico del horizonte superficial (A) del suelo Haplustol típico en donde se realizó el ensayo. Río Cuarto, 2010	9
Cuadro 2. Silaje de Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-UNRC: valores promedio, desvíos estándar, coeficientes de variación y rango de variación de los caracteres analizados en Río Cuarto, 2010.....	13
Cuadro 3. Silaje de Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-INTA: valores de F y significación (p) para los caracteres analizados, Río Cuarto, 2010.....	14
Cuadro 4. Silaje de Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-INTA: valores medios con sus respectivos desvíos estándar y grado de significancia de los caracteres analizados en dos momentos de corte Río Cuarto, 2010.....	15

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Valores de Materia Verde de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en hoja bandera. Río Cuarto 2010.....	17
Gráfico 2. Valores de Materia Verde de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.....	17
Gráfico 3. Valores de Materia Seca de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en hoja bandera. Río Cuarto, 2010.....	18
Gráfico 4. Valores de Materia Seca de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.....	18
Gráfico 5. Porcentaje de Materia Seca, de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, en corte en hoja bandera. Río Cuarto, 2010.....	19
Gráfico 6. Porcentaje de Materia Seca de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, en corte en grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2009/2010.....	19
Gráfico 7. Valores en Porcentaje de Proteína Bruta de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en corte en hoja bandera de corte. Río Cuarto, 2010.....	20
Gráfico 8. Valores en Porcentaje de Proteína Bruta de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, en corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.....	20

Gráfico 9. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Neutro de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.....	21
Gráfico 10. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Neutro de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010...	21
Gráfico 11. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Acido de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.....	22
Gráfico 12. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Acido de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010...	22
Gráfico 13. Valores en Porcentaje de Digestibilidad <i>in vitro</i> de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.....	23
Gráfico 14. Valores en porcentaje de Digestibilidad <i>in vitro</i> de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.....	23
Gráfico 15. Valores de pH de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.....	24
Gráfico 16. Valores de pH de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.....	24

RESUMEN

Los silajes de planta entera de cereales invernales, como cebada (*Hordeum vulgare* L.) y triticale (*XTriticosecale* Wittmack), constituyen una opción buena y segura, permitiendo contar con alta cantidad de forraje de calidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar silajes de dos cultivares de verdes de invierno: cebada Manfredina-INTA y triticale Tizné-UNRC. Se midió la productividad en dos momentos de corte: estado de espiga embuchada (primeros estigmas visibles) y en estado de grano lechoso-pastoso. El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Provincia de Córdoba. El diseño fue completo al azar con 4 repeticiones. El corte se realizó en forma manual con tijera; luego se procedió al picado del material, respetando un tamaño de picado de 2-4 cm de longitud. Se confeccionó el ensilaje en microsilos de laboratorio. Luego de 3 meses de estabilización, se extrajeron las muestras para la determinación de: Materia Seca, Proteína Bruta, Fibra Detergente Neutro, Fibra Detergente Acido, Digestibilidad *in vitro* y pH. Los datos se analizaron mediante ANVA y se compararon mediante el método de LSD. La biomasa acumulada en el corte en grano lechoso-pastoso fue superior al corte en espiga embuchada, mientras que el porcentaje de PB disminuyó a la mitad, verificándose que la confección del ensilaje previo a grano lechoso-pastoso provocaría pérdidas en cantidad de biomasa e inconvenientes en la fermentación debido a un PH excesivamente alto. Ambas especies tuvieron alta producción de biomasa de forraje en el estado de grano lechoso-pastoso, parámetro relevante en la confección de silos, destacándose Triticale Tizné-UNRC. La evaluación de las diferentes especies permitió comprobar que son aptas para la confección de silajes de muy buena calidad.

Palabras Clave: Triticale, Cebada, Ensilaje, Etapas fenológicas.

SUMMARY

The whole plant silage winter cereals such as barley (*Hordeum vulgare* L.) and triticale (X *Triticosecale* Wittmack), are a good and safe option, allowing to have high quantity of quality forage. The aim of this study was to evaluate silage of two winter cereals cultivars: Manfredina-INTA barley and Tizné-UNRC triticale. Productivity was measured at two cutting stages: flag leaf stage (first stigmata visible) and milk-dough grain stage. The trial was carried out in the Rio Cuarto National University of, Cordoba Province. The design was completely randomized with 4 replications. The cutting was done by hand with scissors, then proceeded to knock the material, respecting chopped size 2-4 cm in length. Silage was made in laboratory microsilos. After 3 months of stabilization, the samples were removed for determination of: Dry Matter, Crude Protein, Neutral Detergent Fiber, Acid Detergent Fiber, *in vitro* Digestibility and PH. The data were analyzed by ANOVA and compared using the LSD method. The biomass accumulated in the milk-dough grain stage was over flag leaf stage, while the percentage of PB decreased by half, verifying that the making of silage before milk-dough grain stage causes lost in amount of biomass and drawbacks in the fermentation due to excessively high PH. Both species had high biomass production of forage in the state of milk-dough grain stage, relevant parameter in making silage, standing Tizné-UNRC triticale. The evaluation of the different species allowed us to check that they are suitable for making silage of very good quality.

Keywords: Triticale, Barley, Silage, Phenological stages.

INTRODUCCION

Los verdes de invierno son un componente central de las cadenas forrajeras para la producción de carne o leche. Patrones de producción estacional con concentración de la producción en parte del período otoño-invernal suelen limitar la longitud del aprovechamiento a pastoreo, mientras grandes variaciones en la producción individual puede agregar incertidumbre al resultado productivo que se obtiene de ellos (Arzadum, 2009).

Las condiciones climáticas y el estado fenológico de los cultivos hacen que en determinados momentos la primera limitante productiva sea la cantidad de pasto disponible. La segunda limitante, y no por ello menos importante para la producción es la calidad, cuando los cultivos completan su ciclo vegetativo, se lignifican y pierden aptitud productiva (Raimondi, 2009).

La técnica de ensilaje de planta entera es una alternativa, de conservación de forraje, que permite hacer un uso más eficiente del suelo. En Argentina, los ensilajes más utilizados como forrajes alternativos son el maíz y el sorgo, que representan una fuente de fibra, tanto de tipo “digestible” como fibra “efectiva”, o sea un componente de acción mecánica para producir saliva a través de su masticación y rumia, principal buffer ruminal (Gallardo y Castro 2010).

Los silajes de planta entera de cereales invernales, constituyen una buena opción, permitiendo contar con alta cantidad de forraje de calidad (Jensen *et al.*, 2009). Además, como ocupan superficies entre dos cosechas del mismo ciclo: entre fina y gruesa o entre gruesa y gruesa, liberan el lote para agricultura en un corto tiempo sin competir por el recurso suelo con los cultivos de cosecha (Jensen *et al.*, 2009).

Todos los forrajes son potencialmente “conservables” como fuentes de nutrientes, siendo el rendimiento de materia seca y el valor nutricional del producto final ensilado factores críticos para modelos de alta carga y alta producción individual. Estas variables dependerán en gran medida de las tecnologías de procesos y de insumos que se apliquen para obtener estos alimentos. (Gallardo y Castro, 2012).

Ante estas condiciones productivas, el silaje es una herramienta fundamental tanto para afrontar déficits forrajeros ocasionados por la variabilidad ambiental, como para fortalecer los sistemas y bajar los costos de producción a la hora del encierre. Es un recurso

versátil que otorga la posibilidad de uso como suplemento o bien como alimento único en épocas de restricción de oferta forrajera como etapas de terminación (Luna Pinto, 2013).

Cambios productivos en la región

Tradicionalmente la mayoría de las explotaciones ganaderas (carne y leche), apoyaban su esquema productivo sobre una base pastoril. La presión de la agricultura en la competencia por las mejores hectáreas lleva a cambios cuantitativos y cualitativos. La hacienda debería ocupar el menor espacio físico posible y las hectáreas dedicadas a la "producción de pasto" deberían rendir al máximo y liberar la mayor cantidad de tierra para el cultivo de granos (Ciocca, 2009).

Ciocca plantea, la disyuntiva de cómo intensificar el manejo, de forma de hacer posible la alimentación de los animales en lugares más reducidos, o en la misma superficie producir más carne o leche para mejorar la rentabilidad. Es indispensable el correcto manejo del forraje producido asumiendo los cambios en su cantidad y calidad a través del año, sea en pastoreos directos racionales o en las distintas técnicas de conservación para su uso diferido y reservas (Ciocca, 2009).

Generalmente el silaje de planta entera es utilizado para reemplazar la fracción de heno (u otra fuente de fibra). En estos casos, su inclusión sirve también para aportar humedad a la dieta, sobre la que se adhieren mejor los otros componentes, aumenta el volumen y mejora la homogeneidad del consumo (Pordomingo, 2004.).

En las distintas estrategias de utilización de los silajes, existe una serie de alternativas, desde su uso como suplemento o como único alimento, tanto en las épocas de restricción de oferta forrajera como en engordes a corral. En los casos en que se utilicen como alimento principal, los silajes permiten la conformación de dietas totalmente balanceadas y acordes a distintos requerimientos de animales y sistemas. Esto es de fundamental importancia para la intensificación de los sistemas de producción, ya que permite aumentar la carga, sin disminuir las ganancias de peso individuales y una mejor utilización de las pasturas durante su ciclo de crecimiento (de León, 2006).

Bases forrajeras de los sistemas productivos de la región

Las cadenas forrajeras compuestas por leguminosas y gramíneas tienen dos misiones centrales: por un lado la producción de forraje para la alimentación animal durante la mayor parte del año según la cadena forrajera contemplada y, en segundo orden, la recuperación de

la fertilidad potencial del suelo por incrementos en los contenidos de Materia Orgánica (Gonella, 2000).

La estabilidad en la producción de forraje a lo largo de todo el año es un requisito importante de todo planteo forrajero en los sistemas intensificados de alta productividad. Las alfalfas sin latencia invernal constituyen un componente central de las cadenas forrajeras de gran parte de la región pampeana norte (Amigone *et al.*, 2005).

Si bien la alfalfa realiza un valioso aporte otoño invernal de forraje fresco, subsiste todavía una depresión estacional en la oferta forrajera en esta época del año. Para corregir esta situación es necesario recurrir a cultivos estacionales y la dependencia de estos recursos adquiere una significación aún mayor en los sistemas productivos de las zonas subhúmeda y semiárida. El aumento de la receptibilidad invernal que puede lograrse con la inclusión de verdeos invernales en el planteo forrajero permite llegar a la primavera con una mayor dotación de animales, requisito básico para una mejor eficiencia de cosecha de recursos perennes de la cadena de pastoreo (Amigone *et al.*, 2005).

Entre los cultivos forrajeros con mejores posibilidades para adecuarse a estas condiciones, se encuentran los cereales de invierno, siendo la avena y el centeno las especies de mayor importancia teniendo en cuenta su difusión y el panorama varietal que presentan. Por otro lado el triticale, gracias al aporte que hacen los nuevos cultivares con mayor aptitud forrajera, ha adquirido importancia en los planteos de las cadenas forrajeras (Amigone, 2004).

Los cereales forrajeros en general y la avena en particular, presentan marcadas diferencias de oferta de forraje entre el crecimiento inicial y los rebrotes sucesivos, correspondiendo al primero hasta cerca del 50 % de la producción total del ciclo (Amigone, 2004). Aunque en alguna medida este patrón de crecimiento puede ser modificado a través de ciertas prácticas agronómicas, el manejo del corte o pastoreo es una de las herramientas más importantes para amoldar una distribución favorable de la oferta de forraje de los verdeos invernales al requerimiento animal que, en los sistemas intensificados, permanece relativamente constante. Por otro lado Amigone (2004) asegura que el alto costo de implantación de los recursos forrajeros estacionales, en relación al período de utilización, impone la necesidad de considerar su integración estratégica en la cadena forrajera y no como una solución puntual del problema, analizando el impacto físico y económico que esta práctica produce sobre el sistema (Amigone, 2004).

Reservas forrajeras

Las reservas forrajeras constituyen una herramienta fundamental para intensificar y simultáneamente estabilizar los sistemas de producción pastoril (Pordomingo, 2001). En primer lugar son la forma de transferencia de forraje de épocas de exceso a las de déficit permitiendo un mejor manejo de la carga animal (Gallardo y Castro 2010). En segundo lugar, al ser una previsión del sistema permiten estabilizar los procesos productivos ante las variaciones en la producción de forraje, especialmente en ambientes como los semiáridos, donde la producción de pasturas y verdeos es altamente variable entre años. Tradicionalmente se ha exigido de los forrajes conservados mayor cantidad que calidad, la tecnología disponible para la conservación de forrajes secos o húmedos permite explorar una nueva dimensión del rol de las reservas forrajeras: su función como balanceadores de dietas de alta calidad (Pordomingo, 2001). Asimismo, Gallardo y Castro (2010) plantean que los silajes son ingredientes básicos para complementar en pastoreo ya que las pasturas, como principal ingrediente de la dietas, representan una fuente limitada y muy inestable de nutrientes, aún para rodeos de baja productividad.

Según Pordomingo (2001) las reservas forrajeras de especies no leguminosas (avena, moha, mijo) serán mejor aprovechadas si se ofrecen sobre verdeos o alfalfas y este complemento mejorará su potencial productivo.

El ensilaje de forraje verde es una técnica de conservación que se basa en procesos químicos y biológicos generados en los tejidos vegetales cuando éstos contienen suficiente cantidad de hidratos de carbono fermentables y se encuentran en un medio de anaerobiosis adecuada. La conservación se realiza en un medio húmedo y, debido a la formación de ácidos que actúan como agentes conservadores, es posible obtener un alimento succulento y con valor nutritivo muy similar al forraje original (Bertoia, 2004). Esta forma de conservación, según Romero (2004) es recomendable, especialmente cuando las condiciones climáticas impiden la adecuada confección de heno.

Especies para ensilar

Entre las plantas forrajeras, las gramíneas son las especies adecuadas para la confección de ensilaje debido a su alto contenido de carbohidratos fácilmente fermentables y a su baja capacidad tampón, comparada con las leguminosas que poseen bajo contenido en azúcares y alta capacidad tampón (Romero, 2004).

Los cereales de invierno constituyen actualmente una alternativa importante para ampliar el abanico de opciones para la conservación de forrajes destinados a los planteos más exigentes de leche y carne de la Argentina (Gallardo y Castro, 2012). Según un informe de la Bolsa de Comercio de Rosario La Argentina habría sembrado un 6 por ciento más en cereales en la campaña 2012 pero podría obtener 5,7 millones de toneladas menos que en el ciclo anterior 2010-2011. Los datos más relevantes disponibles en el país corresponden a la ENA del 2005 en la cual se observa que la superficie cultivada anualmente con forrajeras anuales en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba es de más de tres millones de hectáreas (INDEC, 2005).

Gallardo (2007) afirma que los silaje de cultivos de invierno poseen ventajas desde el punto de vista nutricional y pueden ser complementos interesantes de los silajes de maíz o de sorgo por su mayor contribución proteica.

Al igual que los silajes de pasturas y de soja, los provenientes de verdeos de invierno son fuente tanto de fibra como de proteína. Su contribución, dependerá del estado de madurez de las plantas. Si el picado se realiza en estado juvenil (panojamiento) la cantidad de proteínas será mayor, aunque resultará pobre como fuente de energía. El estado óptimo es el de grano pastoso y las especies más comunes de ensilar en el país son el trigo y la cebada porque contienen más carbohidratos solubles (Gallardo *et al.*, 2007).

Características generales de triticale y cebada:

Triticale (*X Triticosecale* Wittmack).

Es un cereal sintético, producto del cruzamiento de centeno y trigo. En un comienzo, por esta vía se trató de mejorar la calidad harinera del grano de centeno, objetivo en parte logrado. Posteriormente, la investigación centró sus esfuerzos en la obtención de cultivares forrajeros, considerando tanto la estructura de la planta como la longitud del ciclo vegetativo, ya que ambos definen, en gran medida, la aptitud forrajera de los materiales. El triticale se encuentra en un franco período de expansión, especialmente en las zonas subhúmedas y semiáridas, donde reemplaza con éxito al centeno. Se le reconoce una rusticidad comparable a éste para soportar condiciones climáticas adversas, pero con una calidad nutricional superior. Se han inscripto cultivares con muy buenas características forrajeras. Al igual que en avena y centeno, se pueden diferenciar dos grupos de materiales, según su velocidad de crecimiento inicial y la aptitud para el pastoreo (Amigone y Kloster, 1997).

Cebada (*Hordeum vulgare* L.)

En general, la cebada es poco utilizada en las cadenas forrajeras de la región pampeana, ya que otras especies la superan en algunas características productivas; Sin embargo, a nivel mundial la cebada ocupa un tercer puesto en el sector de los cereales, exceptuando el arroz (García, 2010).

Su sistema radicular superficial la hace vulnerable a sequías prolongadas, como también al arrancado de plantas durante el pastoreo. Por otra parte, su sensibilidad al frío determina una menor seguridad de producción en las regiones semiáridas marginales. Sin embargo, su recomendación de uso puede ser importante en lotes con limitaciones por salinidad o pH (bajos alcalino-sódicos), dado que prospera bien en este tipo de suelos. Asimismo, como no es afectada negativamente por las altas temperaturas en estado de plántula, puede anticiparse mucho la fecha de siembra en situaciones donde se requiera un aprovechamiento temprano de forraje (Amigone y Kloster, 1997).

En este contexto, la búsqueda de una intensificación y flexibilización de los sistemas productivos es una constante para hacer frente a los permanentes cambios en las condiciones meteorológicas y económicas tal que pueda sostenerse la rentabilidad (Luna Pinto, 2013).

En este trabajo se propone ampliar el periodo de aprovechamiento de estas especies, mediante la conservación de forraje, por la técnica de ensilaje.

HIPOTESIS

Las diferentes especies de verdeos invernales son una alternativa válida para la confección de silajes de planta entera, pudiendo dar una alta producción de materia seca y de buena calidad nutricional tal que puedan ser usados para balancear dietas y aumentar su eficiencia de utilización.

OBJETIVOS

- Evaluar el comportamiento productivo de Cebada y Triticale en dos momentos de corte.

- Evaluar la aptitud para ensilado de Cebada y Triticale.

- Analizar parámetros básicos que definen la calidad de silaje de Cebada y Triticale.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación del ensayo

El ensayo se llevó a cabo en el Campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, ubicado sobre la Ruta Nacional N° 36 Km. 601, latitud 33°8 S y longitud 64°2 O, a 438,62 m.s.n.m.

Características climáticas

El clima es predominantemente templado con un régimen pluviométrico de tipo monzónico. El periodo invernal es seco, con un periodo libre de heladas de aproximadamente 9 meses (270 días). La temperatura media anual entre los 15° C y 18° C, con una máxima media de 29° C y una mínima media de 3° C. La precipitación anual media es de 700 a 800 mm concentrados de Octubre a Marzo (Seiler *et al.*, 2007).

Fisiografía

El departamento presenta entre sus rasgos fisiográficos un gran predominio de relieves llanos (73% de su superficie) con pendientes orientadas al este y sudeste, que se hacen muy suaves en su límite sur, provocando el estancamiento de las aguas del arroyo Santa Catalina y del Río Quinto o Popopis en una amplia zona de bajos planos y cóncavos. Los suelos de la llanura son arenosos en el sudoeste, franco arenosos en el centro y norte, y areno limosos a areno arcillosos en el sureste. Los suelos de esta zona son en su predominio Haplustoles típicos (Bricchi y Degioanni, 2006).

El suelo donde se realizó el ensayo, es un Haplustol típico, de relieve normal, con una textura franco-arenosa, con 44,15 % de arena, 9,52 % de arcilla y 46% de limo, característica obtenidas del horizonte superficial Ap a 18 cm de profundidad. Los resultados del análisis de suelo se observan en el Cuadro1.

Cuadro1. Análisis físico-químico del horizonte superficial (A) del suelo Haplustol típico en donde se realizó el ensayo. Río Cuarto, 2010.

Horizonte 0- 18 cm	M O %	pH Actual	CIC Cmol.Kg ⁻¹	Ca ⁺² Cmol.Kg ⁻¹	Mg ⁺² Cmol.Kg ⁻¹	K ⁺ Cmol.Kg ⁻¹	Na ⁺ Cmol.Kg ⁻¹	P ppm (Bray y Kurtz)
Ap	1,98	6,5	16,95	9,4	2,78	1,68	0,89	13,61

Análisis realizado por el Ing. Agr. Marcos Bongiovanni (Cátedra Sistema Suelo-Planta).

Condiciones generales del experimento

El ensayo se llevó a cabo con un diseño en bloques completamente aleatorizado con 4 repeticiones y una dimensión de 20 x 10 m, de cada repetición, de las cuales se cortó la superficie necesaria para completar los microsilos. El cultivo antecesor fue triticales, se realizó un barbecho de tipo químico con Glifosato, durante el mes de Enero y en Abril, con el cultivo ya implantado se aplicó 2,4D y Metsulfuron en macollaje, para el control de malezas invernales.

La siembra se efectuó el día 10 de Junio de 2010, empleando una sembradora Bertini de siembra directa de 25 surcos a 17,5 cm. El diseño de siembra fue anidado con cultivar como parcela principal y momento de corte como parcela secundaria. La fertilización en el momento de la siembra se realizó con urea en una dosis aproximada de 80 kg/ha. La dosis de fertilización fue acorde a los análisis de suelos previos a la implantación del cultivo. Se realizó bajo riego, de forma esporádica solo el 18 de Agosto con 20 mm.

Las especies seleccionadas fueron Cebada cultivar “Manfredina-INTA” (*Hordeum vulgare* L.) y Triticale cultivar “Tiznè-UNRC” (*X Triticosecale* Wittmack), con una densidad de siembra de 250 semillas viables/m² (70-80 kg/ha en Triticale y 50-60 kg/ha en Cebada).

Se realizaron dos cortes, el primero en estado de hoja bandera y el segundo fue estado de grano lechoso-pastoso, a partir de los cuales se confeccionaron los silos de laboratorio.

Las variables del forraje fueron:

- *Producción acumulada de Materia Verde (MV)*: Total de materia verde producida por corte y el acumulado en la temporada de producción. Se evaluó la materia verde producida

en un 1 m² centrales de cada parcela, pesando el forraje fresco en balanza digital. El corte se realizó en dos momentos fenológicos, estado de hoja bandera y grano lechoso, en las cuatro repeticiones de cada cultivo.

- *Porcentaje de Materia Seca*: Expresa el contenido de MS de un alimento y se obtiene secando las muestras hasta peso constante, para eliminar el contenido de agua. Su valor es importante, pues los resultados de todas las demás determinaciones se expresan en base seca. Se evaluó este parámetro al momento de corte con el material fresco y posteriormente con el material ya ensilado y estabilizado, llevando el material a estufa de aire forzado a 60 °C hasta lograr un peso constante, se realizó los 60 días de confeccionado el microsililo.

- *Producción acumulada de Materia Seca (MS)*: Total de materia seca producida por corte y el acumulado en la temporada de producción. Se evaluó la materia seca producida en un 1 m² centrales de cada parcela, una vez cortado el material fresco se llevo a estufa de aire forzado a 60 °C, hasta lograr un peso constante. El corte se realizo en dos momentos fenológicos, estado de hoja bandera y grano lechoso, en las cuatro repeticiones de cada cultivo.

Las variables de los microsilos fueron:

- *Contenido de Proteína bruta (PB)*: Se determinó este parámetro por el método Kjeldahl, multiplicado por el factor 6,25 (debido a que las proteínas contienen un 16 % de N en promedio). Este análisis se realizó con el silo estabilizado, a los 60 días de su confección.

- *Contenido de FDN (Fibra detergente neutro)*: Está básicamente compuesta por celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice, y se denomina pared celular. Se determinó este parámetro por el método de AMKOM, 2005. Se analizó este parámetro con el material ya ensilado y estabilizado.

- *Contenido de FDA (Fibra detergente ácido)*: Comprende a la celulosa, lignina y sílice. Estos valores se obtuvieron por el método de de AMKOM, 2005. Se analizó este parámetro con el material ya ensilado y estabilizado.

- *DIVMS (Digestibilidad in vitro de la Materia Seca)*: Indica directamente cuánto alimento quedará retenido en el tracto gastro-intestinal para ser digerido (en el rumen e intestinos). La técnica empleada, en la EEA de INTA Rafaela, fue (Tilley y Terry, 1960) se realizó una incubación con licor ruminal durante 48 horas para digerir la fibra y una segunda etapa de

digestión con pepsina ácida intentando reproducir la degradación de las proteínas del alimento y bacterias por enzimas digestivas del abomaso de los rumiantes. Se analizó este parámetro con el material estabilizado a los 60 días de realizado el silaje.

- *pH*: Representa la concentración de iones de hidrogeno (H^+) indicando el grado de acidez del material. Este registro se realizó mediante peachímetros, aproximadamente a los 60 días de confeccionado el silaje.

Se evaluaron características organolépticas como indicadores de

- *Características organolépticas*: Son indicadores del estado en que el cultivo se ha procesado y preservado, se analizaron con el silaje ya confeccionado y estabilizado, posterior a los 60 días de confeccionado el silaje. Estos resultados fueron determinados por la Lic. Mónica Gaggiotti.

- *Color*: Gama de colores del verde al marrón oscuro. Indicador de las condiciones de almacenamiento, del grado de humedad del material, la ocurrencia de reacción de Maillard y también de la presencia de hongos.

- *Olor*: Varía del suave perfume a vinagre al rancio-putrefacto. Indica si las condiciones de procesamiento fueron adecuadas (suave a vinagre); fermentación híper-acética-material húmedo (avinagrado); fermentación butírica (putrefacto y rancio); fermentación alcohólica (olor a alcohol).

- *Textura*: Flexibilidad y humedad de tallos y hojas, aspecto del grano, tallos muy “leñosos”, material seco, desperejo, áspero pero “mullido”, forraje que “moja” o está “resbaloso”.

Estos análisis fueron realizados en la EEA INTA Rafaela, por la Lic. Química Mónica Gaggiotti, el envío de las muestras se realizó de la manera solicitada por el laboratorio de destino.

Metodología de muestreo

Los momentos de corte planificados para ambas especies fueron en estado de hoja bandera y en estado de grano lechoso-pastoso, en cada estado se realizaron 4 repeticiones en las parcelas secundarias en ambas especies.

Los cortes se realizaron en forma manual con tijera, siendo la unidad de muestreo de 1 m², respetando una altura de corte de 6-8 cm.

El material recientemente cortado se procedió a su picado, también en forma manual, respetando un tamaño de picado de 2-5 cm de longitud.

El ensilaje se confeccionó en “microsilos” de laboratorio. Los microsilos consistieron en tubos de PVC de 50 cm de largo y 11 cm de diámetro con capacidad de 3,5 kg de forraje fresco picado, cerrándolos en sus extremos por tapas del mismo material, logrando la compactación y prensado del silo con una prensa de forma manual de 110 mm de diámetro y 2,5 kg, a peso constante.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante ANOVA y los parámetros estudiados se compararon según el método de mínimas diferencias significativas (LSD). Para el análisis se utilizó un diseño factorial con cultivares como parcela principal y momento de corte como parcela secundaria, mediante el paquete estadístico InfoStat (2001).

El modelo estadístico utilizado fue, $Y = \mu + C_i + F_j + C \times F_{ij} + R_{k(ij)} + \varepsilon_{ijk}$

Donde μ = media general del ensayo, C_i = efecto del cultivar i, F_j = efecto del momento de corte i, $C \times F_{ij}$ = efecto de la interacción entre cultivar i y momento de corte j, $R_{k(ij)}$ = efecto de la repetición y ε_{ijk} = error experimental.

RESULTADOS

Los datos obtenidos de los dos cultivares de diferentes especies (Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-INTA) y dos momentos de corte diferentes (estadio de hoja bandera y grano lechoso-pastoso), se observan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Silaje de Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-UNRC: valores promedio, desvíos estándar, coeficientes de variación y rango de variación de los caracteres analizados en Río Cuarto, 2010.

Caracteres	Media \pm Desvío estándar	Coefficiente de variación (%)	Rango de variación
Materia Verde (gr/m ²)	788,45 \pm 38,44	25,92	138,62 – 2700
Materia Seca (gr/m ²)	145,79 \pm 4,66	26,91	21,02 – 420,41
Materia Seca (%)	41,45 \pm 0,17	11,61	13,51 – 41,31
Proteína Bruta (%)	14,12 \pm 0,05	20,98	5,75 – 18,51
Fibra Detergente Neutro (%)	47,39 \pm 0,33	5,92	40,22 – 54,71
Fibra Detergente Acido (%)	27,32 \pm 6,44	9,16	20,41 – 34,12
Digestibilidad <i>in vitro</i> (%)	65,31 \pm 0,01	7,37	55,62 – 72,34
pH	4,86 \pm 0,42	4,93	3,56 – 5,93

Los valores que presentaron las mayores variaciones fueron los caracteres productivos: producción de Materia Verde y Materia Seca, los elevados desvíos estándar se atribuyen a la siembra tardía y a las escasas precipitaciones otoñales (191 mm en el primer semestre de 2010 vs 401 mm del promedio de los últimos 25 años).

Cuadro 3. Silaje de Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-INTA: valores de F y significación (p) para los caracteres analizados, Río Cuarto, 2010

Caracteres	Especie		Momento de corte		Especie x corte	
	F	P	F	P	F	P
Materia Verde (gr/m ²)	64,18	<0,0001***	91,12	<0,0001***	38,44	0,0002**
Materia Seca (gr/m ²)	18,71	0,0019**	76,74	<0,0001***	4,66	0,0593 ns
Materia Seca (%)	0,01	0,9095 ns	152,79	<0,0001***	0,17	0,6916 ns
Proteína Bruta (%)	0,89	0,3693 ns	34,13	0,0002**	0,05	0,8274 ns
Fibra Detergente Neutro (%)	1,31	0,2823 ns	3,84	0,0816 ns	0,33	0,5786 ns
Fibra Detergente Acido (%)	2,77	0,1301 ns	1,82	0,21 ns	6,44	0,0319*
Digestibilidad <i>in vitro</i>	2,61	0,1413 ns	0,64	0,4436 ns	0,01	0,9304 ns
pH	0,96	0,3522 ns	222,17	<0,0001***	0,42	0,5337 ns

Ref.: ns = no significativo; (*), (**) y (***) : significativo al 5 %, 1 % y 1 % respectivamente.

La interacción entre especies y momento de corte fue significativa para la Producción de Materia Verde y el Porcentaje de Fibra Detergente Ácida, los cultivares difirieron en la Producción de Materia Seca, mientras que las diferencias fueron significativas para los momentos de corte en el Porcentaje de Materia Seca, la Proteína Bruta y el pH.

Cuadro 4. Silaje de Triticale Tizné-UNRC y Cebada Manfredina-INTA: valores medios con sus respectivos desvíos estándar y grado de significancia de los caracteres analizados en dos momentos de corte Río Cuarto, 2010.

Cultivar	Cebada				Triticale			
	Manfredina-INTA				Tizné-UNRC			
	Corte en hoja bandera		Corte en grano lechoso-pastoso		Corte en hoja bandera		Corte en grano lechoso-pastoso	
Materia Verde (gr/m ²)	208,12 ± 214,72		550,04 ± 611,26		393,25 ± 537,84		2002,37 ± 1414,49	
Materia Seca (gr/m ²)	38,62 ± 26,61	c	168,12 ± 117,46	b	81,15 ± 56,67	c	295,28 ± 207,38	a
Materia Seca (%)	17,5 ± 7,07	a	38 ± 20,79	b	17,98 ± 4,73	a	37,16 ± 11,57	b
Proteína Bruta (%)	17,58 ± 11,73	a	9,26 ± 5,14	b	19,32 ± 12,95	a	10,33 ± 5,89	b
Fibra Detergente Neutro (%)	45,75 ± 31,53	a	47,52 ± 32,18	a	46,37 ± 32,08	a	49,93 ± 33,89	a
Fibra Detergente Acido (%)	28,7 ± 19,59		23,85 ± 15,45		27,61 ± 18,83		29,1 ± 19,16	
Digestibilidad <i>in vitro</i> (%)	66,18 ± 46,90	a	68,33 ± 46,90	a	62,52 ± 43,5	a	64,23 ± 44,01	a
pH	5,74 ± 3,35	a	3,87 ± 1,32	b	5,77 ± 3,38	a	4,06 ± 1,46	b

Ref.: Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas.

En el cuadro se puede destacar que ambos cultivares tuvieron mayor producción de Materia Seca en el segundo momento de corte y de ellos Triticale obtuvo la mayor producción. En cuanto a caracteres de calidad, el porcentaje de proteína fue superior, en las dos especies, en el primer momento de corte. En Fibra de Detergente Neutro y Digestibilidad *in vitro*, no presentaron grandes variaciones en los diferentes momentos de cortes. Los valores de pH tuvieron diferencias significativas, incidiendo positivamente en la

conservación en el momento de corte de grano lechoso, en comparación con el corte en estado de hoja bandera donde los valores fueron excesivamente altos.

La producción de Materia Verde y Seca podrían explicarse con el estadio de corte de los cultivares, donde en el estado de hoja bandera la producción fue baja en comparación con el estado de grano lechoso. También hay que resaltar que de las dos especies evaluadas la que obtuvo la mayor producción fue Triticale.

Con respecto a la conexión entre pH y momento de corte podría explicarse con la propia evolución del cultivo, luego en los estadios más avanzados este parámetro se estabiliza.

El comportamiento de los cultivares se representa en los gráficos siguientes.

El Gráfico 1 y 2 muestra los valores de Producción de Materia Verde obtenida en hoja bandera y grano lechoso-pastoso.

Gráfico 1. Valores de Materia Verde de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en hoja bandera. Río Cuarto 2010.

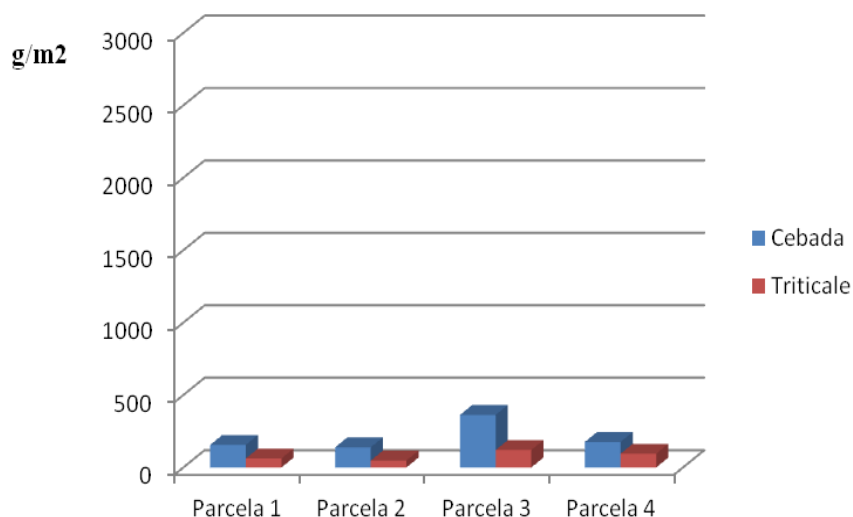
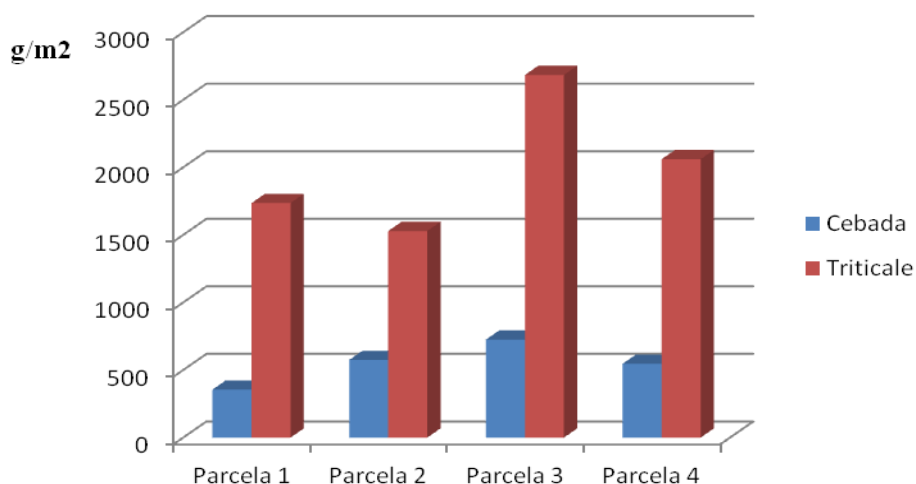


Gráfico 2. Valores de Materia Verde de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.



Triticale Tizné-UNRC fue superior a Cebada Manfredina-INTA en producción de Materia Verde, en el corte en grano lechoso-pastoso; Cebada presentó mayor producción de Materia Verde en el corte de grano lechoso-pastoso, en comparación con el primer corte, pero sin diferencia significativa en comparación con el estadio de hoja bandera.

Los valores de Producción de Materia seca se representan en los Gráficos 3 y 4.

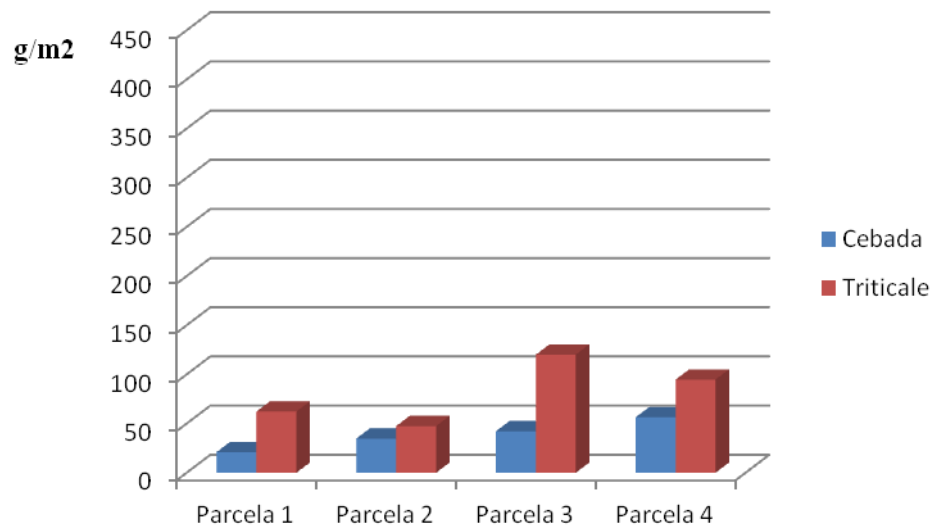


Gráfico 3. Valores de Materia Seca de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en hoja bandera. Río Cuarto, 2010.

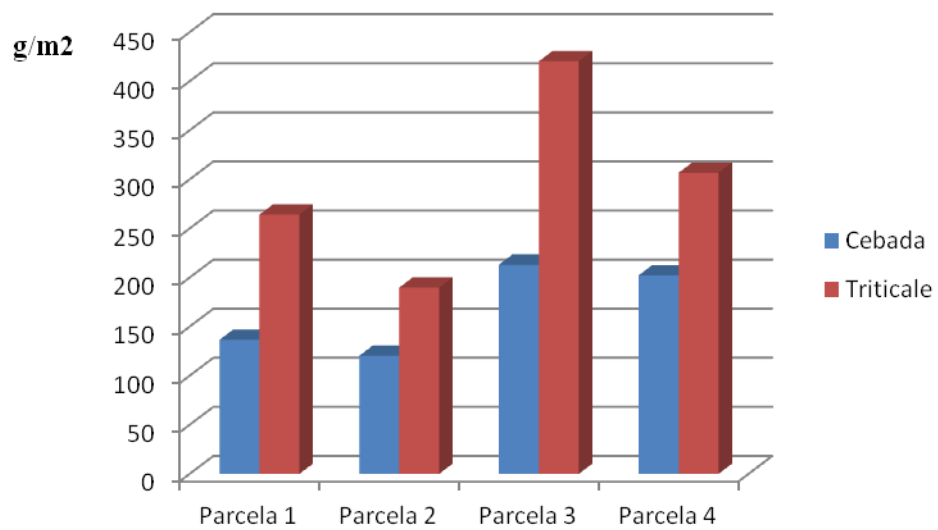


Gráfico 4. Valores de Materia Seca de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, corte en grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.

Triticale Tizné-UNRC fue superior a Cebada Manfredina-INTA en producción de Materia Seca en 127.16 gr/m², representando diferencias significativas, a su vez ambos cultivares presentaron mayores valores en grano lechoso-pastoso.

En los Gráficos 5 y 6 se representan los porcentajes de Materia Seca, en los dos momentos de corte.

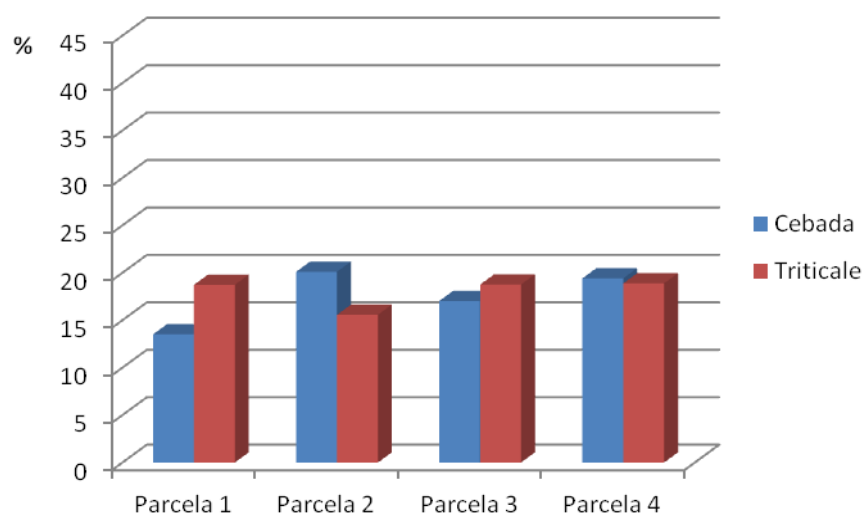


Gráfico 5. Porcentaje de Materia Seca, de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, en corte en hoja bandera. Río Cuarto, 2010.

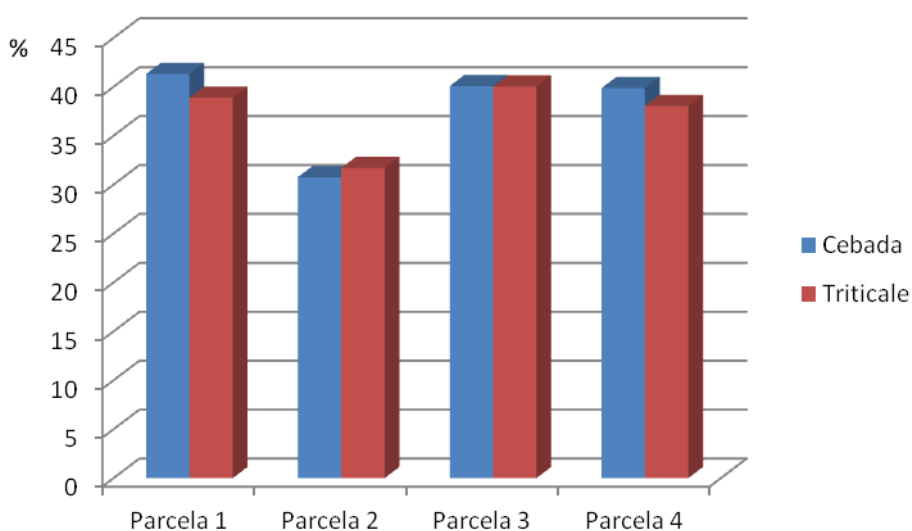


Gráfico 6. Porcentaje de Materia Seca de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, en corte en grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2009/2010.

Las diferencias en porcentaje de Materia Seca fueron no significativas entre especies.

El momento de corte presenta diferencias significativas; en el corte en grano lechoso-pastoso se presentan los porcentajes más altos de Porcentaje de Materia Seca.

Los valores medios de Proteína Bruta se presentan en los Gráficos 7 y 8.

Gráfico 7. Valores en Porcentaje de Proteína Bruta de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en corte en hoja bandera de corte. Río Cuarto, 2010.

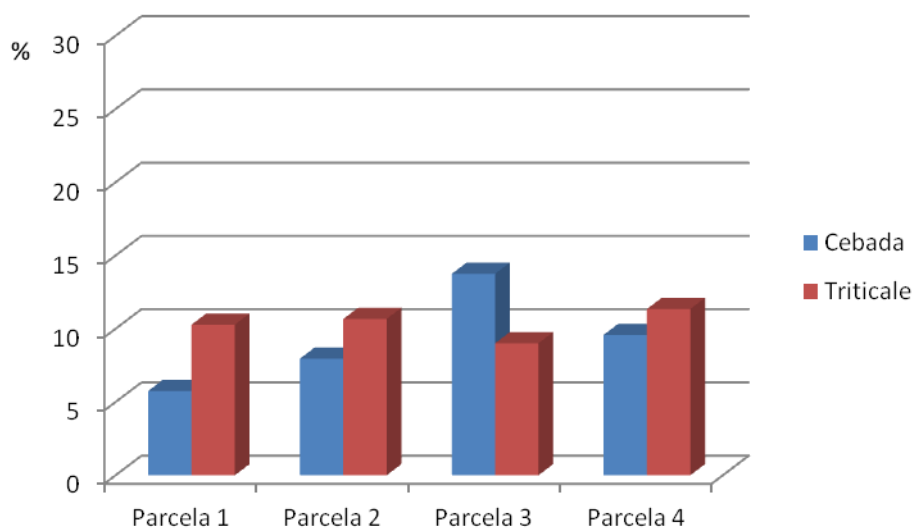


Gráfico 8. Valores en Porcentaje de Proteína Bruta de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC, en corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.

El Porcentaje de Proteína Bruta no presentó diferencias significativas entre cultivares. En cuanto al momento de corte se encontraron diferencias significativas; el corte en hoja bandera presentó los valores más altos de Proteína Bruta aproximándose al doble de

los valores obtenidos en grano lechoso pastoso (Cebada 17,58 vs. 9,26 % y Triticale 19,32 vs. 10,33 %).

Los Gráficos 9 y 10 muestran los valores de Porcentaje de Fibra de Detergente Neutro.

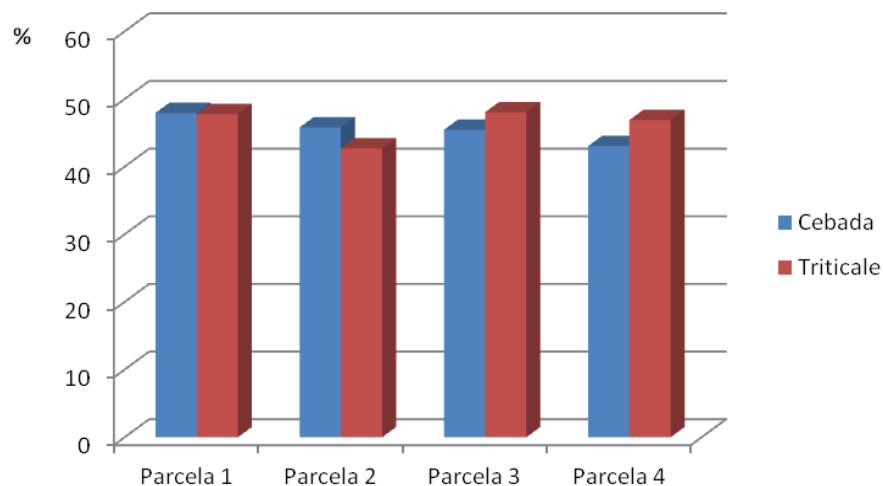


Gráfico 9. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Neutro de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.

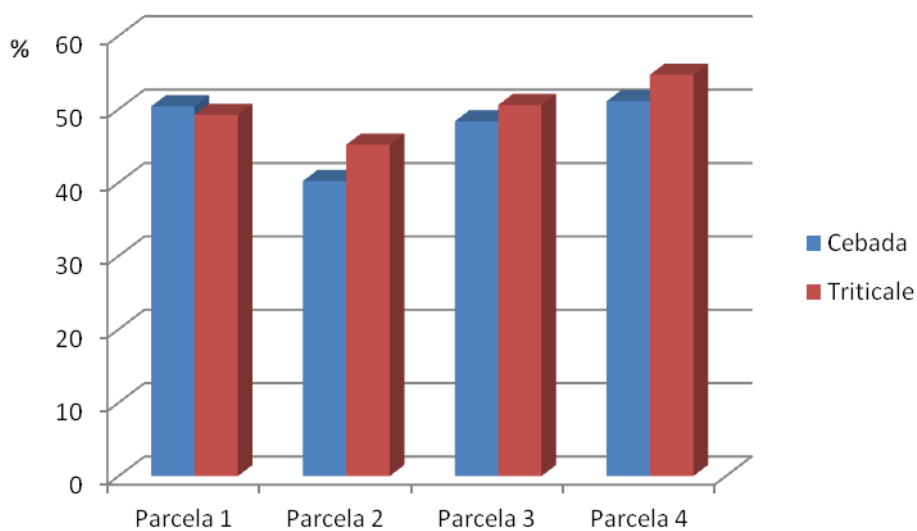


Gráfico 10. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Neutro de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.

No se presentan diferencias significativas entre especies, ni entre momentos de cortes en lo que respecta a valores de Fibra de Detergente Neutro.

Los Gráficos 11 y 12 muestran los valores de Porcentaje de Fibra de Detergente Ácido.

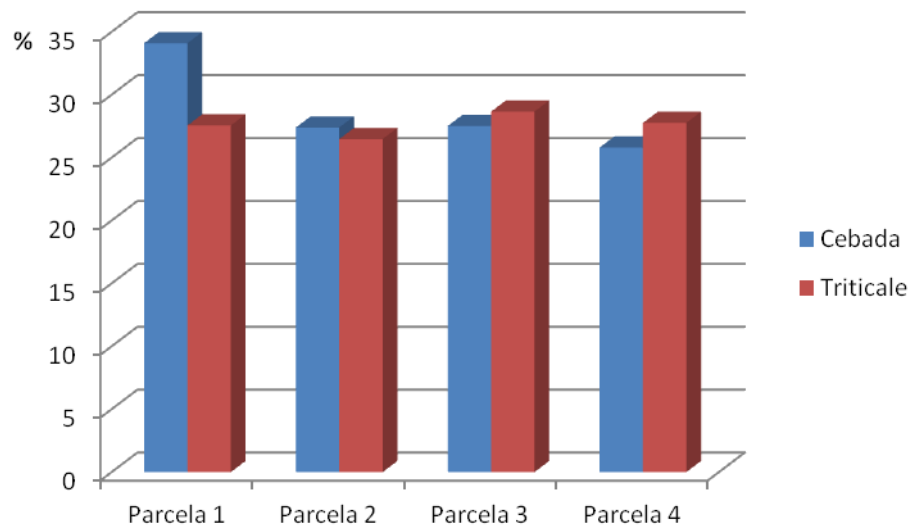


Gráfico 11. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Acido de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.

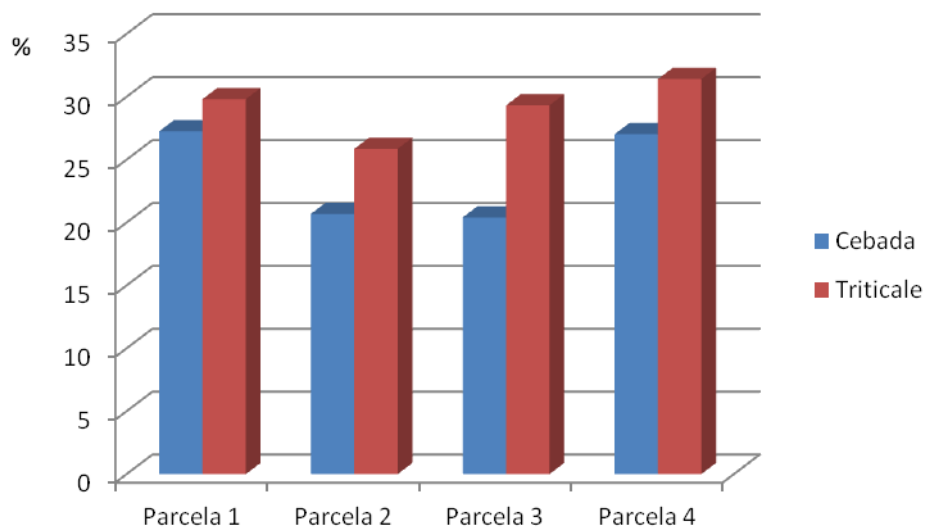


Gráfico 12. Valores en Porcentaje de Fibra de Detergente Acido de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.

Al igual que en Fibra Detergente Neutro no se presentaron diferencias significativas entre especies como así tampoco entre los diferentes momentos de cortes.

Los valores de Digestibilidad *in vitro* se presentan en los Gráficos 13 y 14.

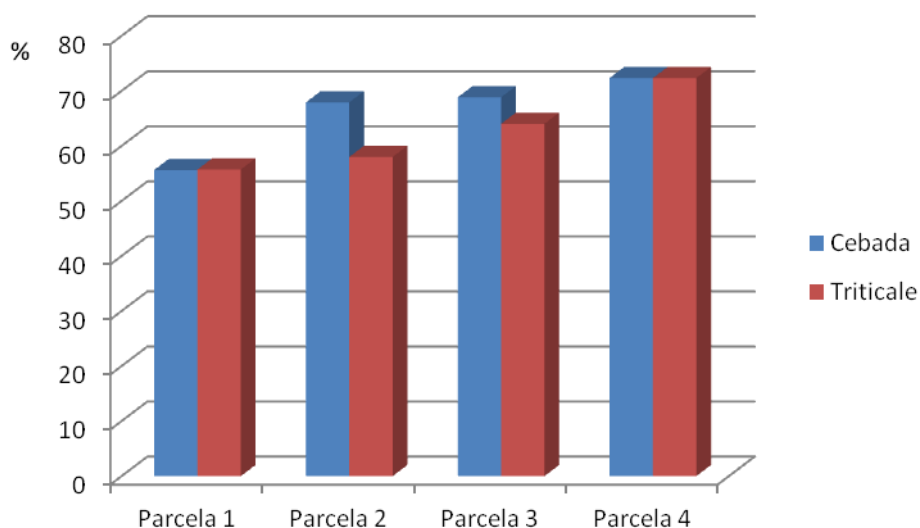


Gráfico 13. Valores en Porcentaje de Digestibilidad *in vitro* de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.

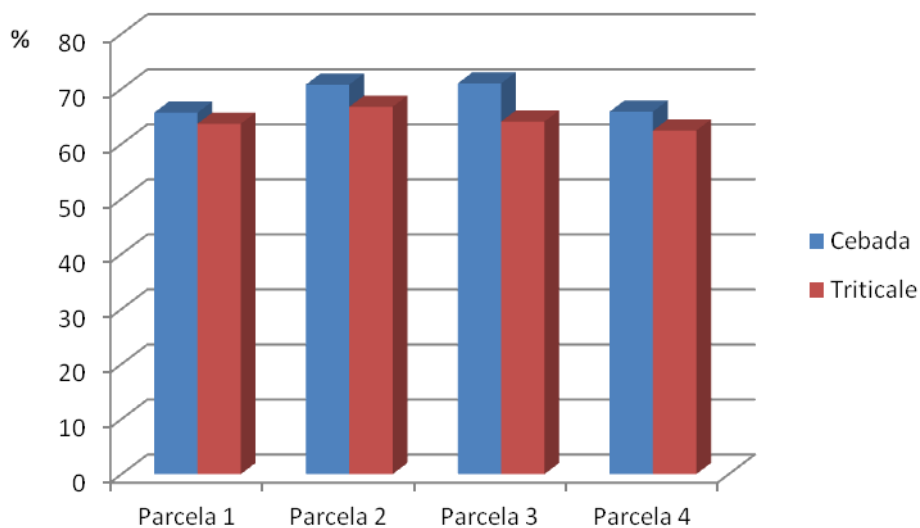


Gráfico 14. Valores en porcentaje de Digestibilidad *in vitro* de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.

Los valores de Digestibilidad presentaron diferencias no significativas entre Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC entre los distintos momentos de cortes.

Los valores de pH se representan en los Gráficos 15 y 16.

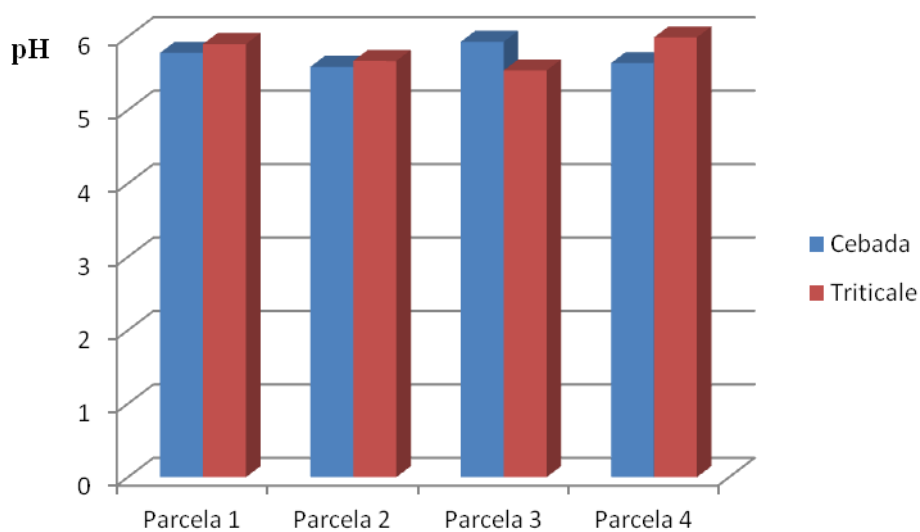


Gráfico 15. Valores de pH de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de hoja bandera. Río Cuarto, 2010.

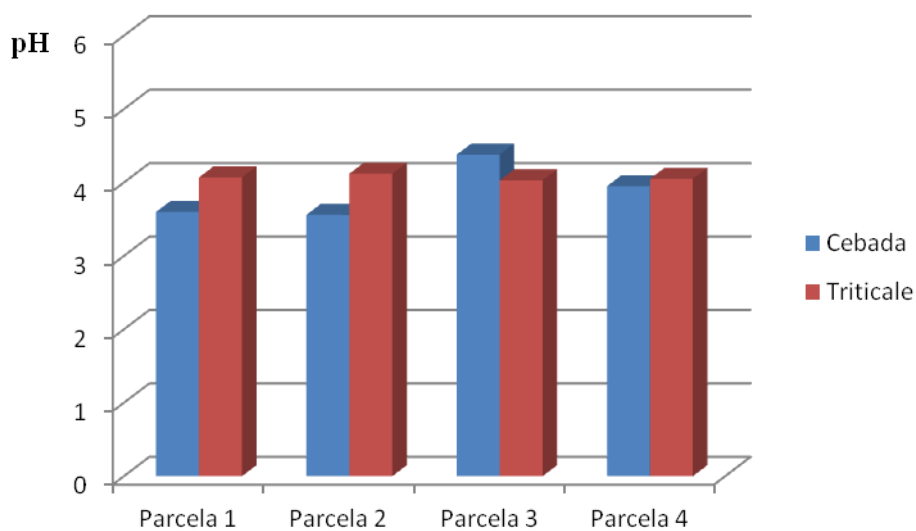


Gráfico 16. Valores de pH de Cebada Manfredina-INTA y Triticale Tizné-UNRC en el corte de grano lechoso-pastoso. Río Cuarto, 2010.

No se encontraron diferencias significativas entre especies y entre momento de corte en lo que respecta a pH, si bien ambas especies presentaron un pH más bajo en el segundo momento de corte, lo que determina mayor estabilidad.

DISCUSIÓN

Al finalizar el ensayo se pudo comprobar que las mayores diferencias se observaron en los caracteres de Biomasa del forraje, si bien ambas especies tuvieron mayor producción en el estado de grano lechoso-pastoso, parámetro relevante para la confección de silos, se destacó Triticale Tizné-UNRC por su aptitud para ensilaje de buena calidad. Lo mismo se demuestra en el trabajo de Amigone *et al.* (2012), quienes compararon la producción de forraje de avena, cebada forrajera, triticale y raigras y obtuvieron un valor promedio superior en Triticale que en Cebada; los resultados obtenidos por estos autores mantuvieron consistencia entre años, lo cual resulta indicativo de la estabilidad productiva de los mismos.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que el momento óptimo de picado es en grano lechoso-pastoso, considerando el estado en el cual se puede obtener los mejores valores en cuanto a productividad y calidad. La misma conclusión obtuvieron Bolletta *et al.* (2008), en su trabajo, en el cual se evaluó el momento óptimo de corte de cebada cervecera var. Josefina INTA con destino a silaje de planta entera, quienes concluyeron que grano lechoso y grano pastoso aparecen como dos estadios óptimos para lograr un silaje de buena producción de materia seca y calidad nutricional. Es decir, el cultivo de cebada cervecera ofrece un silaje de alto rendimiento con alta calidad y se presenta como una alternativa conveniente en los sistemas productivos ganaderos del Sudoeste Bonaerense.

En cuanto a los caracteres de calidad, se encontraron diferencias en el porcentaje de PB y pH con correlación con el momento de corte, pero no entre especies, verificando la importancia de la elección correcta del momento de corte en verdes invernales con el objetivo de lograr ensilado de alta calidad. El corte en hoja bandera presentó los valores más altos de PB aproximándose al doble de los valores obtenidos en grano lechoso pastoso (Cebada 17,58 vs. 9,26 % y Triticale 19,32 vs. 10,33 %), indicando la alta pérdida de calidad del forraje ensilado al retrasar el momento de corte.

Mc Cartney y Vaage (1994) compararon la producción y valor nutritivo del ensilaje de cebada, avena y triticale en la alimentación de vaquillonas. El experimento consistió en alimentar distintos grupos de vaquillonas con ensilaje de cebada, avena y triticale a discreción. Adicionalmente todos los grupos recibieron un kilo de cebada aplastada. Estos autores destacaron que los niveles de proteína de los diferentes ensilajes fueron alrededor del 12% siendo satisfactorio para raciones de vaquillonas. El contenido de proteína cruda del ensilaje de triticale cosechado en grano lechoso-harinoso difirió absolutamente del ensilaje cosechado en estado de hoja bandera (Mc Cartney y Vaage, 1994). Al igual que lo observado en el presente trabajo, Mc Cartney y Vaage (1994) señalan que el estado de desarrollo en que

se corte es fundamental en los resultados productivos, siendo el óptimo cuando se encuentra entre el estado de hoja bandera y grano harinoso suave. Para aumentos moderados de peso, el estado de cosecha puede ser un poco más tarde, obteniendo mayor producción por hectárea y disminuyendo el costo de kilogramo de materia seca (Mc Cartney y Vaage, 1994).

El porcentaje de Proteína Bruta fue muy diferente en los dos momentos de corte, tal como lo explica Gallardo y Castro (2011), el estado fenológico del forraje y su contenido de humedad al momento del corte son los factores más importantes ya que se correlacionan estrechamente con el rendimiento, la calidad y el valor nutritivo. Los forrajes en este estado juvenil de crecimiento contienen, en contrapartida, más agua (+ 70%), más potasio (+ 3% sobre MS), más proteína de tipo soluble y altamente degradable (+ 55% de la PB), además de mayor concentración de nitrógeno no proteico (+12 %/NT), principalmente en aquellos cultivos sometidos a altas tasas de fertilización o que han sufrido estrés hídrico. Poseen, además, menores concentraciones de carbohidratos solubles (CHS: < 10% /MS y fibrosos: < 50% FDN/MS) todo lo cual, en términos nutricionales, podría resultar en un alimento con serios desequilibrios y de menor estabilidad fermentativa dentro del silo (Gallardo y Castro, 2011).

Con respecto a los valores obtenidos de pH no se encontraron diferencias significativas entre especies y entre momento de corte, si bien ambas especies presentaron un pH más bajo en el segundo momento de corte, lo que determina mayor estabilidad, podríamos relacionarlo con la concentración de carbohidratos solubles (azúcares y almidón) en el forraje también es un parámetro estrechamente relacionada a la calidad, tanto desde el punto del valor energético como de la fermentación (Gallardo y Castro, 2011). Los carbohidratos solubles son los principios básicos para una adecuada producción de ácido láctico y una rápida estabilización del ensilaje. Estos investigadores sostienen, que existen diferencias entre ellos respecto a los niveles de carbohidratos solubles. Al mismo estado de madurez y condiciones ambientales semejantes, distintos estudios reportan el siguiente ranking de concentración de carbohidratos solubles, de mayor a menor, como: 1º: cebada, 2º: trigo y 3º: avena. Bajo condiciones normales de crecimiento, las cebadas (cerveceras y forrajeras por igual), en fase inicial de grano pastoso pueden contener hasta 25% de azúcares solubles, mientras que los otros cereales generalmente no alcanzan el 18%. De allí que este forraje resulta un cultivo muy maleable y simple para ensilar (Gallardo y Castro, 2011).

CONCLUSIONES

La evaluación de las diferentes especies permitió comprobar que son aptas para la confección de silajes de muy buena calidad.

Se encontraron diferencias entre especies y entre momentos de corte seleccionados, en producción de Materia Verde, Materia Seca, Proteína Bruta y pH. No me parece que sea una conclusión del trabajo

El cultivar de Triticale Tizné-UNRC resultó el de mejores características productivas, destacándose en la producción de Materia Verde y Seca, principal parámetro en la confección de silos.

El mejor momento de corte es en grano lechoso-pastoso, ya que se obtuvieron los mejores valores para los caracteres evaluados, siendo el óptimo para el ensilado, sobre todo en Triticale.

Los parámetros de calidad no presentaron diferencias significativas entre especies y entre momentos de corte.

Finalmente podemos concluir que se puede pensar en la confección de un silo de verdeo de invierno en carácter de “oportunista”, como una alternativa para agregar en la cadena forrajera de sistemas intensivos que así lo requieran, debido a: problemas climáticos en la cosecha gruesa (ej. sequía en la campaña agrícola 2011-2012), no perder el costo de oportunidad de la tierra, darle valor agregado a nuestro forraje, aumentar la carga animal de nuestros sistemas y así aumentar la productividad por hectárea.

BIBLIOGRAFIA

AMIGONE, M. A. y A. M. KLOSTER. 1997 Verdeos de invierno. Invernada bovina en zonas mixtas. Claves para una actividad más rentable y eficiente. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Córdoba (Argentina), Centro Regional de Marcos Juárez, Córdoba (Argentina). Editar. Jun 1997. p. 39-56.

AMIGONE, M. A. 2004 Verdeos de invierno. Sugerencias para la correcta elección de cultivares, implantación y aprovechamiento. Boletín Informativo N° 35 del Área Desarrollo Rural del INTA Marcos Juárez.

AMIGONE, M. A.; A. KLOSTER; N. BELTRAM. 2005. Verdeos invernales. Producción de forraje en el área de Marcos Juárez. Hoja informativa N° 364.EEA Marcos Juárez, INTA.

AMIGONE, M.; S. CHIACCHIERA; M. B. CONDE; B. MASIERO. 2012. Verdeos de invierno Producción de forraje de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual en la EEA INTA Marcos Juárez. Información para la extensión N° 139.

ARZADUM, M. 2009 Verdeos de invierno. Complementariedad en la producción de forraje y calidad nutricional. Campo experimental Coronel Suárez, Secretaria de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires.

BERTOIA L. M. 2004. Algunos conceptos sobre ensilaje. Laboratorios NIRS. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Loma de Zamora. Buenos Aires, Argentina

BOLLETTA A.; F. GIMENEZ; S. LARANGE; J. TOMASO. 2008. Evaluación de silajes de planta entera de cebada cervecera en tres estadios fenológicos. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 28 Supl.1: 349-543.

BRICCHI E y DEGIOANNI A. 2006 Sistema Suelo. Su origen y propiedades fundamentales. p. 57. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto.

CIOCCA H. 2009 Ensilaje de forraje: una súper herramienta. La fabrica de forraje compite con la chacra. Carlos Casares. Buenos Aires.

DE LEÓN, M. 2006. El Silaje de Sorgo y Maíz permite intensificar la Producción Bovina. Revista Producir XXI 15(181):44-47. Buenos Aires.

GALLARDO M.; L. ROMERO; M. GAGGIOTTI; E. COMERON 2007. Manual de Actualización Técnica. Calidad en Forrajes Conservados. p. 9. EEA Rafaela, INTA.

GALLARDO M. y H. CASTRO. 2010. Manual de Actualización de Primera Jornada Nacional de Forrajes Conservados. Lechería de Precisión: Ensilajes de Maíz y Sorgo, componentes claves de las dietas. p. 35. INTA EEA Manfredi.

GALLARDO M. y H. CASTRO. 2011. Manual de Forrajes Conservados. Ensilaje de Cereales de Invierno (Avena; Cebada; Trigo): Valor como alimentos estratégicos para el ganado. Instituto de Patobiología- CICVyA-Castelar p. 27, 28 y 29.

GALLARDO M. y H. CASTRO. 2012. Manual de Forrajes Conservados. Lo pico o no lo pico ¿Cuándo lo pico? p. 29. INTA Castelar.

GARCIA, J 2010.El Mercado de la Cebada en el mundo. En: www.agrodigital.com/images/cebada.pdf Consultado: 12-07-2012.

GONELLA, C. A. 2000. Producción de carne en sistemas pastoriles. Publicación técnica N° 32 Secretaria de Agricultura y Pesca INTA EEA General Villegas, Buenos Aires, Argentina.

INDEC, 2005. Dirección general de encuestas y censos. Encuesta Nacional Agropecuaria 2004-2005.

JENSEN M.; L. DI NEZIO; J. DUHALDE; A. PEREA 2009. El aporte del silaje. Carpeta de actualización técnica para Profesionales, Octubre de 2011. Chacra Experimental Integrada Barrow. INTA.

LUNA PINTO, G. 2013. Manual de Forrajes Conservados. Conservación de Forraje de especies subtropicales y aplicaciones prácticas. Universidad Nacional de Córdoba. p12 y 13.

MC CARTNEY D, H. y A, S. VAAGE 1994. Rendimiento comparativo y el valor alimenticio de los ensilajes de cebada, avena y triticale. Agriculture and Agri-Food Canada, Research Station, PO Caja 7240, Melfort, Saskatchewan, Canadá SOE 7AO. Contribución no. 7099, recibió 74 Julio 1993, aceptado 20 de octubre 1993.

PORDOMINGO, A. 2001. Las reservas forrajeras en la producción animal: El balance de la dietas. Monografía. Departamento de producción animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRC.

PORDOMINGO, A. 2004. Curso de Posgrado: Actualización de Invernada. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP y CMV de la Pampa, Módulo IV.

RAIMONDI, M. 2009. Silaje de cereales de invierno: Cantidad, calidad y seguridad. Revista Producir XXI N° 241. Buenos aires.

ROMERO L.A. 2004. Ensilaje de Leguminosas con énfasis en Alfalfa y Soja. Monografía. INTA EEA Rafaela.

ROMERO L. Y S. ARONNA 2004. Campaña de Forrajes Conservados. Siembra de maíz para silaje. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. Resumen: A-49. EEA Rafaela. INTA.

SEILER R; R. A. FABRICIUS; V. H. ROTONDO; M. G. VINOCUR; A. RIVAROLA 2007. Guía de trabajos prácticos. Agro meteorología I. Departamento de Meteorología de la UNRC. p 27.

