



**TÍTULO: ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA DE VERDEOS
INVERNALES EN SIEMBRA TARDÍA.**

"Trabajo final de graduación presentado para obtener el título de: Ingeniero Agrónomo"

Autor: Vicente, Juan Martin

Director: Ferri, Carlos María

Forrajicultura y manejo de pasturas

Codirector: Jouve, Varinia Vilma

Forrajicultura y manejo de pasturas

Evaluadores: Fernández, Gustavo

Bovinos de carne y ovinos

Kin, Alicia Graciela

Fisiología Vegetal

Resumen

El objetivo fue evaluar la acumulación de materia seca de cultivares de avena y centeno en siembra tardía. El estudio se realizó en las cercanías de la localidad de González Moreno (Bs. As). Se evaluaron 3 cvs de avena (Bonaerense Calén, Bonaerense Maná y Cristal) y 2 de centeno (Don Guillermo y Fausto) en diferentes momentos de corte, bajo un DBCA con arreglo factorial de los tratamientos. Se realizaron cortes únicos a 110 (T1) y 130 (T2) días desde la siembra (12-05) y corte a 90 días desde la siembra y rebrote de 40 (T3) días. La materia seca (MS) acumulada en cada tratamiento y repetición, se evaluó mediante la cosecha (1 m²) a una altura de 10 cm. Los datos se analizaron mediante ANOVA y la comparación de medias con la prueba LSD Fisher ($\alpha=0,05$). El comportamiento de los cvs dependió del tratamiento de corte (interacción cultivar×corte; $p=0,025$) y, en general, la acumulación de MS fue mayor en los cvs de centeno en relación con los de avena. En lo que respecta a la comparación entre cortes, un solo corte tardío (T2) permitió acumular la mayor ($p<0,05$) cantidad de MS. Mientras que, un corte a los 110 días desde la siembra (T1) o dos cortes (T3) determinan niveles de acumulación de MS similares ($p>0,05$), con la excepción del cv de centeno Don Guillermo. Este último cv incrementó en 1,8 veces la acumulación de MS bajo T3 con respecto a T1. En siembras tardías de verdes invernales, la utilización bajo corte tardío permitió alcanzar los máximos niveles de acumulación de materia seca, destacándose los cvs de centeno.

Palabras clave: avena, centeno, cultivar, momento de corte.

Abstract

The objective was to evaluate the dry matter accumulation of late sowing oat and rye cultivars. The study was carried out near of González Moreno town (Bs. As). Three cvs of oats (Bonaerense Calén, Bonaerense Maná and Cristal) and 2 of rye (Don Guillermo and Fausto) were evaluated at different times of cuts, under a DBCA with factorial arrangement of the treatments. Single cuts were made at 110 (T1) and 130 (T2) days from sowing (12-05) and cutting at 90 days from sowing and regrowth of 40 (T3) days. The dry matter (DM) accumulated in each treatment and repetition was evaluated by harvesting (1 m²) at a height of 10 cm. The data were analyzed by ANOVA and the comparison of means with the LSD Fisher test ($\alpha=0.05$). The behavior of the cvs depended on the cutting treatment (cultivar × cutting interaction; $p=0.025$) and, in general, the DM accumulation was higher in rye compared to oats. Regarding the comparison between cuts, a single late cut (T2) allowed the accumulation of the highest ($p<0.05$) amount of DM. While, a cut 110 days after sowing (T1) or two cuts (T3) determine similar DM accumulation levels ($p>0.05$), with the exception of Don Guillermo rye cv. This last cv increased by 1.8 times the DM accumulation under T3 with respect to T1. In late sowings of annual winter grass, the use under late cut allowed to reach the maximum levels of accumulation of dry matter, highlighting the rye cultivars.

Key words: oats, rye, cultivars, cutting moment.

Introducción

Un pilar fundamental de la producción ganadera es disponer de alimento suficiente y de buena calidad durante todo el año. En invierno, las pasturas perennes en base alfalfa y festuca alta entran en reposo, con la consecuente disminución en la oferta de forraje. Por lo que, es de importancia disponer de verdeos de invierno, para cubrir esta deficiencia invernal en la oferta forrajera. Estos verdeos aportan forraje en cantidad y calidad durante este periodo crítico en cuanto a la oferta forrajera y, además, permiten liberar temprano la superficie ocupada para dar inicio al barbecho previo de los cultivos de cosecha gruesa. Para ello, es importante conocer las características relacionadas con la producción (distribución y cantidad), calidad y manejo de este recurso (Ruiz et al., 2009).

En la región del noroeste (NO) de la provincia de Buenos Aires, predominan los establecimientos de producción mixta. En los mismos, se realizan cultivos de cosecha estivales y se utilizan los rastrojos para pastoreo en combinación con verdeos de invierno, siendo el centeno y la avena las especies empleadas con más frecuencia. Los verdeos de invierno en siembra tardía constituyen una de las pocas opciones, con las que cuentan los productores (y la más utilizada), para proveer de forraje al ganado durante la época invernal sin la necesidad de apelar a los forrajes conservados. Estos últimos, son elaborados en general en la época estival, en la cual los lotes se encuentran ocupados por cultivos de cosecha gruesa. Por lo tanto, la combinación de cultivos estivales y verdeos invernales permite mantener el esquema mixto agrícola-ganadero en la búsqueda de maximizar los beneficios y otorgar una mayor seguridad productiva al sistema. Sin embargo, es escasa la información que se dispone sobre la acumulación de materia seca en siembras tardías de verdeos invernales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la acumulación de materia seca de cultivares de avena y centeno en siembras post-cosecha de cultivos estivales.

Antecedentes

Caracterización de la zona productiva mixta del NO de la provincia de Buenos Aires

Esta zona comprende los departamentos de Gral. Villegas, Gral. Pinto, Lincoln, Carlos Tejedor, Rivadavia, Trenque Lauquén, Pellegrini, Pehuajó, Florentino Ameghino, Tres Lomas, Daireaux, Hipólito Yrigoyen y Salliqueló. Presenta una alta proporción de suelos con capacidad de uso agrícola-ganadero, que admiten labranzas periódicas (Tocci et al., 2002). El clima predominante es del tipo templado sub-húmedo con época seca en invierno. El periodo libre de heladas normalmente dura 9,2 meses (279 días), desde aproximadamente el 25 de agosto hasta el 31 de mayo. La precipitación anual media es de 859 mm, las cuales se concentran en los meses primaverales y estivales (desde octubre a marzo), representando un 77,8% del total anual. En lo que respecta a temperatura, los veranos son cálidos, con temperaturas medias mensuales de 20 a 25 °C (desde noviembre a marzo) e inviernos fríos con temperaturas entre 8 y 12 °C (mayo a agosto), siendo los restantes meses el periodo de transición (Tocci et al., 2002).

La mayoría de los establecimientos productivos combinan distintas actividades tanto agrícolas como ganaderas, orientadas a la producción de cereales y oleaginosas como también a la producción de carne vacuna y leche. Dentro de cada establecimiento, la superficie destinada a cada actividad se asigna en función de la aptitud del suelo, precio de *comodities*, entre otros. El sistema mixto agrícola-ganadero representa entre

un 60 a 65% del total de las explotaciones. En lo que respecta a producción de carne, la productividad media de la región se estima en alrededor de 170 a 180 kg de carne por ha y año. Los recursos forrajeros están compuestos por un 20 a 40% de pasturas perennes, un 20% de campo natural y el resto corresponde a verdeos de verano e invierno, siendo avena y centeno los más utilizados en el segundo caso (Tocci et al., 2002).

Recursos forrajeros invernales

Entre los verdeos de invierno se cuenta con las siguientes especies, avena, centeno, triticale, cebada, trigo doble propósito y raigrás anual. En la región, la avena y el centeno son las especies de mayor frecuencia de utilización, en la cadena forrajera, destinados a cubrir la deficiencia invernal de forraje. Estas especies, presentan características que resultan apropiadas con el modelo de producción agrícola-ganadero de los establecimientos de la región. La avena, es una especie que produce pasto desde mayo hasta noviembre. Aun cuando esta especie se encuentra panojada y granada es posible pastorearla, debido a que su calidad se mantiene con un adecuado balance de nutrientes. También, presenta la posibilidad de henificarla, para su utilización en inviernos posteriores. El centeno, se lo puede cultivar con un doble propósito, es decir, producción de forraje y eventualmente producción de grano. Este cultivo presenta una destacable rusticidad, con buena adaptación a condiciones de sequía, bajas temperaturas y suelos livianos. Las diferencias marcadas entre estas especies y cultivares dentro de cada especie, hace factible su combinación para lograr una cadena forrajera más uniforme y prolongada durante el año (Moreyra, 2010).

Caracterización de las especies

Avena (*Avena spp.*)

La avena pertenece a la tribu Aveneae, subfamilia Pooideae, familia Poaceae (Gramineae). Es un cultivo de múltiples usos, predominando los relacionados al consumo animal como verdeo estacional, heno y racionamiento con grano. Solo una porción pequeña de la producción de grano se destina a consumo humano. A nivel mundial se registra una caída en la superficie sembrada como consecuencia de la mecanización agrícola, ya que este grano era empleado para la alimentación de caballos de trabajo. La Argentina escapa a esa tendencia debido al importante uso forrajero como verdeo de invierno, cubriendo cerca de 2 millones de hectáreas, mientras que su aporte a la producción de granos apenas supera el 2% (Wehrhahne y Möckel, 2009). La superficie destinada a la cosecha de grano a nivel mundial declina, mientras que los rendimientos de grano han aumentado a razón de unos 12 kg/ha/año. En lo que respecta a la Argentina, la superficie sembrada y cosechada para grano durante la campaña 2018/2019 fue de 1.364.520 ha y 238.166 ha, respectivamente, según estimaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. La superficie destinada al pastoreo, cultivos de cobertura, entre otros, ascendió a 1.126.354 ha.

En nuestro país se cultivan dos especies del género avena, *Avena sativa* L. (avena blanca) y *A. bizantina* C. Koch. (avena amarilla). Las características propias de cada especie (color blanco o amarillo de los antecios, articulación de la raquilla y de los antecios entre sí) han dejado de ser, en la actualidad, apropiadas para diferenciar los

cultivares debido a los cruzamientos interespecíficos para su obtención (Wehrhahne y Möckel, 2009).

En la **Tabla 1** se indican en forma comparativa alguna de las características más destacables de los cultivares de avena evaluados.

Centeno (*Secale cereale* L.)

El centeno pertenece a la tribu Hordeae, familia Poaceae (Gramineae). La única especie cultivada es *Secale cereale* L. En la Argentina, el centeno se siembra para producir forraje y grano para industrialización y consumo humano. De acuerdo a estimaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, durante la campaña 2018/19 se sembraron 344.708 ha en todo el país y la superficie cosechada fue de 49.321 ha.

La altura de planta de algunas variedades puede superar los 180 cm. Aunque los tallos son más largos que los del trigo, su caña hueca, fuerte y flexible le otorga cierto grado de resistencia a la tendadura (vuelco o acame). Las raíces fasciculadas ramifican profusamente cerca de la superficie del suelo; no obstante algunas pueden penetrar hasta los 2 m, lo que es una característica beneficiosa en años de sequía. Además, a través de sus residuos superficiales contribuye a reciclar nutrientes minerales situados en profundidad (Mellado, Matus y Madariaga, 2007).

En la **Tabla 2** se indican de forma comparativa alguna de las características más destacables de los cultivares de centeno evaluados.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en un lote de 6 ha del establecimiento “El Silencio” ubicado a 10 km de la localidad de González Moreno (35°37'52.4"S; 63°22'46.3"W, 102 m s.n.m.), durante el año 2019. Las temperaturas medias mensuales del periodo experimental fueron similares o levemente superiores (entre 0,1 y 0,4 °C) a las medias históricas (**Tabla 1**). Mientras que, las precipitaciones presentaron valores marcadamente inferiores (27% de la media histórica), con una acumulación de 58 mm durante el periodo experimental (**Tabla 2**).

Tabla 1. Temperaturas mínima media, media y máxima media mensuales para a) el periodo 1981-2010 y b) año 2019.

Temperatura	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a) 1981-2010	---- (°C) ----											
Mínima media	16,9	15,8	14,4	10,3	6,6	3,6	2,6	4,1	6,5	10,2	13,2	15,8
Media	23,8	22,8	20,8	16,6	12,7	9,4	8,7	10,9	13,4	16,9	20,1	22,8
Máxima media	30,7	29,7	27,2	22,9	18,7	15,2	14,8	17,7	20,2	23,6	27,0	29,7
b) 2019												
Mínima media	19,2	18,2	16,0	12,5	9,0	5,5	4,8	6,3	8,7	11,9	15,0	17,7
Media	24,4	23,0	20,4	16,6	12,7	9,5	8,8	11,1	13,8	16,9	20,5	23,3
Máxima media	29,8	28,2	25,4	21,6	17,4	14,7	14,1	16,8	19,7	22,3	26,1	28,9

Fuente: <https://www.smn.gov.ar/observaciones>.

Tabla 2. Precipitaciones mensuales y total anual para el periodo 1981-2010 y año 2019.

Precipitación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
	---- (mm) ----												
Histórica [#]	111,2	102,7	143,8	70,4	32,8	17,4	22,0	24,9	55,2	87,2	99,8	124,4	859,0
Año 2019 [§]	134	107	15	42	39	4	0	0	15	12	76	20	234,0

[#]Fuente: <https://www.smn.gob.ar/observaciones>.

[§]Fuente: <https://policia.lapampa.gob.ar/contenidos/ver/lluvias>

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos, con 5 repeticiones, empleando tres cultivares de avena (Bonaerense INTA Calén, Bonaerense INTA Maná y Cristal INTA; **Tabla 3**) y dos de centeno (Don Guillermo INTA y Fausto INTA; **Tabla 4**) y tres tratamientos de corte. Los tratamientos fueron: corte único a 110 (T1; 30 de agosto) y 130 (T2; 20 de septiembre) días desde la siembra y corte a 90 días (10 de agosto) desde la siembra y rebrote de 40 (T3; 20 de setiembre) días. En T1, los verdes cubrieron el entresurco, con una altura del canopeo de entre 30 a 35 cm según la especie/cv y sin indicio de amarilleo en las láminas inferiores. T2, la altura superaba los 40 cm, con amarilleo incipiente de las láminas inferiores. T3, corte inicial con cobertura de entresurco incompleta y altura entre 15 y 20 cm. El rebrote presentaba características similares. El corte inicial simula una situación de deficiencia forrajera, donde se requiere anticipar la defoliación. La elección de las especies/cultivares y de los tratamientos de corte se definieron de acuerdo al grado de difusión y a las formas de uso que suelen aplicarse en los establecimientos de la zona, respectivamente.

La siembra de cada verdeo se realizó el 12 de mayo, sobre un rastrojo de soja, con una sembradora marca Bertini 10000 para siembra directa y dosificación a chorrillo. La densidad empleada fue de 250 semillas viables por m², utilizando líneas de siembra con una separación de 17,5 cm. El tamaño de cada parcela fue de 2,3 m de ancho por 10 m de largo. Previo a la siembra se realizó un control de malezas mediante la aplicación de glifosato a razón de 2 L por ha (equivalente ácido 54g/100 mL) y no se aplicaron fertilizantes durante la siembra ni durante el ciclo del cultivo.

La materia seca (MS) acumulada en cada tratamiento y repetición, se evaluó mediante la cosecha manual de un área de 1 m², tomada al azar, a una altura de 10 cm. Una submuestra (100 g) del material cosechado en cada parcela fue secada mediante un horno a microondas (marca Philco modelo MPD8320 con potencia de 700 Watts, 2450 Mhz de frecuencia de microondas y capacidad interna de 20 litros). Cada submuestra fue sometida a ciclos de 1 a 3 minutos cada uno con interrupciones para tomar pesos intermedios. La muestra fue cortada en trozos de aproximadamente 3 cm de largo y acompañada por un vaso de agua de 250 mL para evitar la ignición del material. Al finalizar cada ciclo, se removió la submuestra con el fin de lograr uniformidad del secado. En simultáneo, se descartó el agua y se reemplazó por igual cantidad, pero a temperatura ambiente, para evitar la ebullición y el derrame sobre la submuestra. El procedimiento total duró entre 10 a 15 minutos, hasta que la muestra llegó a un peso constante y, por último, se estimó el porcentaje de MS. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y la comparación de medias mediante la prueba LSD Fisher ($\alpha=0,05$).

Tabla 3. Características de los cultivares de avena evaluados.

Características	Bonaerense INTA Calen	Bonaerense INTA Maná	Cristal INTA
Longitud de ciclo	Intermedio	Corto	Corto, floración temprana
Porte de la planta	Semi erecto a rastrero	Semi erecto a rastrero	Entre semi rastrero y rastrero
Capacidad de rebrote	Elevada	Muy bueno	Moderada
Comportamiento frente a bajas temperaturas/heladas	Muy tolerante	Menos tolerante	Tolerante
Altura a madurez (cm)	Hasta 80, siendo la de menor talla del mercado	85 a 100	85 a 100
Comportamiento frente a enfermedades/plagas	Medianamente resistente a royas de la hoja y del tallo (<i>Puccinia coronata</i> y <i>Puccinia graminis</i>). Susceptible a pulgón verde de los cereales.	Muy buen comportamiento a la roya de la hoja (<i>Puccinia coronata</i>) y susceptible a la roya del tallo (<i>Puccinia graminis</i>). Susceptible a pulgón verde de los cereales.	Aceptable frente a <i>Helminthosporium avena</i> y bacteriosis. Muy susceptible al pulgón verde de los cereales.
Peso de mil granos (g)	38	35	39
Otras características	Presenta buen macollaje y es resistente al vuelco. Buena aptitud para ser utilizada con doble propósito.	Posee abundante macollaje. Alta producción de grano, con excelente calidad para industrializar.	Presenta buen comportamiento a la sequía, al vuelco y desgrane. Es el cv más indicado para ensilar. Presenta un crecimiento inicial moderado.

Tabla 2. Características de los cultivares de centeno evaluados.

	Don Guillermo INTA	Fausto INTA
Longitud de ciclo	Corto	Intermedio
Ploidia	Tetraploide	Diploide
Comportamiento frente a bajas temperaturas/heladas	Menos tolerante	Más tolerante
Porte de la planta	Semi rastrero	Semi rastrero
Capacidad de rebrote	Elevada	Elevada
Comportamiento frente a enfermedades/plagas	Resistente a pulgón verde	Tolerante a pulgón verde
Peso de mil granos (g)	33	24
Otras características	Buen rendimiento de grano.	Crecimiento inicial lento, permite siembras tempranas sin tender a encañar. Muy buen comportamiento a sequía.

Resultados y discusión

En general, la acumulación de MS fue superior en los cvs de centeno con respecto a los de avena, donde el comportamiento de los cvs dependió del tratamiento de corte (interacción cultivar \times corte; $p=0,025$; **Tabla 5**). La media general de acumulación de MS correspondiente a los cvs de centeno fue 1,4 veces superior en relación con los cvs de avena (3,0 vs 2,1 t de MS por ha). Dentro de los cvs de avena, Bonaerense INTA Maná y Bonaerense INTA Calén, se destacaron con respecto a Cristal INTA. Mientras que, los cvs de centeno presentaron un comportamiento similar ($p>0,05$) dentro de cada corte. El centeno cv Don Guillermo INTA presentó una relativa baja acumulación en T1, pero con un destacable comportamiento bajo T3. En T1 el centeno cv Fausto INTA y la avena cv Bonaerense INTA Calén se diferenciaron ($p<0,05$) de la avena cv Cristal INTA, siendo esta última menos productiva. Mientras que, en T2 ambos cvs de centeno superaron ($p<0,05$) a los cvs de avena, reiterándose para la avena cv Cristal INTA un valor menor de acumulación de MS, el cual presentó diferencias con la avena cv Bonaerense INTA Calén pero no con la avena cv Bonaerense INTA Maná. Por último, en T3 los cvs de centeno Don Guillermo INTA y Fausto INTA presentaron la mayor acumulación de MS por ha, sin diferencias ($p>0,05$) entre ellos, mientras que el cv de avena Bonaerense INTA Calén no presentó diferencias ($p>0,05$) con el centeno cv Fausto INTA pero si con el centeno cv Don Guillermo INTA. En tanto que, la avena cv Bonaerense INTA Calén se diferenció ($p<0,05$) del cv Cristal INTA y el cv Bonaerense INTA solo presentó diferencias ($p<0,05$) con ambos cvs de centeno.

En lo que respecta a la comparación entre cortes, un solo corte tardío (T2; 130 días desde la siembra) permitió acumular la mayor ($p<0,05$) cantidad de MS, destacándose ambos cvs de centeno. Mientras que, un corte a los 110 días desde la siembra (T1) o dos cortes (T3) determinan niveles de acumulación de MS similares ($p>0,05$), con la excepción del cv de centeno Don Guillermo INTA. Este último cv presentó una acumulación de MS 1,8 veces menor ($p>0,05$; 1,71 vs 3,09 t de MS por ha) bajo el tratamiento de un único corte temprano (T1) con respecto al tratamiento de dos cortes (T3).

Los resultados del presente trabajo indicaron que, la avena cv Bonaerense INTA Calen y ambos cvs de centeno (Don Guillermo INTA y Fausto INTA), en comparación con la avena cv Cristal INTA, se destacaron en cuanto a un aporte temprano de forraje mientras que la avena cv Bonaerense INTA Maná tuvo un comportamiento intermedio. Si bien la avena cv Cristal fue descripta con un crecimiento inicial moderado, esta baja acumulación de MS persistió bajo todos los tratamientos cortes.

Tabla 5. Acumulación de materia seca de cvs de avena y centeno bajo diferentes tratamientos de corte. Corte único a 110 (T1; 30 de agosto) y 130 (T2; 20 de septiembre) días desde la siembra y corte a 90 días (10 de agosto) desde la siembra y rebrote de 40 días (T3; 20 de setiembre).

Especie/cv	Tratamientos			Media
	T1	T2	T3	
---- (Toneladas de MS por ha) ----				
Avena				
Bonaerense INTA Calen	1,9aB	3,2bA	2,4bcB	2,5
Cristal INTA	1,1bB	2,4cA	1,7dB	1,7
Bonaerense INTA Maná	1,8abB	2,7bcA	1,8cdB	2,1
Centeno				
Don Guillermo INTA	1,7abC	4,2aA	3,1aB	3,0
Fausto INTA	2,2aB	4,4aA	2,6abB	3,1
Media	1,7	3,4	2,3	
CV: 22,3				

Letras minúsculas y mayúsculas indican diferencias significativas ($p < 0,05$) en sentido vertical y horizontal, respectivamente.

En el aprovechamiento tardío (130 días desde la siembra) los cvs de centeno presentaron los niveles máximos de acumulación de MS. Este mejor desempeño de los cvs de centeno, en relación con los cvs de avena, podría ser atribuido a la capacidad de la especie para tolerar y crecer con temperaturas bajas y deficiencia hídrica (Tomaso, 2009) y a la posible anticipación del pasaje al estado reproductivo. Sin embargo, esto último podría afectar la palatabilidad y valor nutricional del forraje. Por otra parte, la utilización temprana de los verdes invernales (90 días desde la siembra), seguida por el aprovechamiento de un rebrote de 40 días, deprimió en todas las especies/cvs evaluados la acumulación de MS en relación con un único corte tardío o intermedio (T1). Por un lado, tanto el corte temprano como el corte del rebrote se anticiparían al punto donde se alcanzaría la tasa de crecimiento promedio máxima del cultivo (Parsons, Johnson y Harvey, 1988), afectando así la acumulación de MS. Además se impediría el pasaje al estado reproductivo y, en consecuencia, el aprovechamiento de la mayor capacidad fotosintética de las hojas desarrolladas durante este estado (Woledge y Leafé, 1976). Esto se debe a que los tallos en elongación permiten que las hojas se desarrollen en un ambiente de relativa elevada radiación (< auto-sombreo). Es así que, aún con elevado IAF la capacidad de fotosíntesis de las hojas se mantiene elevada, por lo que las hojas en la base del canopeo continúan fotosintetizando activamente. De todos modos habría que destacar el efecto negativo que puede ejercer la elongación de los tallos sobre la calidad nutricional, en particular en los cvs de centeno.

Conclusiones

Se concluye que, en siembras tardías de verdeos invernales, la utilización bajo corte tardío permitió alcanzar los máximos niveles de acumulación de materia seca, destacándose los cvs de centeno. Mientras que, un corte temprano y el aprovechamiento del rebrote podría mejorar la distribución de la oferta forrajera a través del periodo invernal y la calidad nutritiva del forraje, en particular, de los cvs de centeno.

Bibliografía

- Cazares Preciado, J. (1999) El cultivo de la avena (*Avena sativa* L.). Repositorio digital Biblioteca Egidio G. Rebonato.
- Mellado, M., Matus, I. y Madariaga, R. (2007) Antecedentes sobre el centeno en Chile y otros países. Boletín INIA, 182, 5–7.
- Moreyra, F. (2010) Verdeos de invierno : utilización de verdeos de invierno en planteos ganaderos del sudoeste bonaerense. Ediciones INTA, E-Book ISBN 978-987-521-567-2, pp. 4–12.
- Parsons, A.J., Johnson, I.R. y Harvey, A. (1988) Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. *Grass and Forage Science*, 43, 49-59.
- Perrachon, J. (2009) Pensemos en los verdeos de invierno. *Revista del plan agropecuario*, pp. 42–46.
- Ruiz, M. A., Romero, N.A., Fontana, L.M.C., Pordomingo, A.B. y Babinec, F.J. (2009) Verdeos de invierno para la región semiárida pampeana. Publicación Técnica 80, 6 p.
- Tocci, J., Nava, O., Galetto, A., Actis, J. J. y Occhiuzzi, S. (2002) Zonificación agro-económica y sistemas productivos predominantes, sub proyecto Riesgo y seguros agropecuarios. PROSAP ARG 96/006, 58 p.
- Tomaso, J. C. (2009) Cereales forrajeros de invierno. *Revista Agromercado*, 149, 4–7.
- Wehrhahne, N. L. y Möckel, F. (2009) Evaluación de parámetros de calidad molinera de avenas en Argentina. Repositorio digital Universidad Nacional del Sur.
- Woledge, J. y Leafe, E.L. 1976. Single leaf and canopy photosynthesis in a ryegrass sward. *Annales of Botany*, 40, 773-783.