



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 Febrero de 2012
INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez

Director EEA Marcos Juárez:
Ing. Agr. Tolchinsky, Marcelo

Comisión de Publicaciones:
Coordinador: del Pino, Andrés / Miembros: Kloster, Andrés; Soldini, Diego;
Gudelj, Olga; Cazorla, Cristian; Descarga, Carlos; Gadbán, Laura; Mariani,
Silvana; Preda, Graciela; Ghida Daza, Carlos; Ghione, Celina.

Autor:
Amigone, Miguel; Kloster, Andrés; Chiacchiera, Sebastián; Conde,
María Belén y Masiero, Beatriz

Diagramación:
Callegari, Olga
De Angelis, Alejandro

Circulación y Venta:
Callegari, Olga. Biblioteca Int. 107, bibjua@mjuarez.inta.gov.ar

INTA Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez
CC. 21 - 2580 Marcos Juárez, Córdoba Argentina
Tel.: - fax (54 3472) 425001
mtolchinsky@mjuarez.inta.gov.ar; dirjua@mjuarez.inta.gov.ar
<http://www.inta.gov.ar/mjuarez>

VERDEOS DE INVIERNO

Producción de forraje de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual en la EEA Marcos Juárez

*Amigone, Miguel; Kloster, Andrés; Chiacchiera, Sebastián;
Conde, María Belén y Masiero, Beatriz
EEA Marcos Juárez mamigone@mjuarez.inta.gov.ar*

Palabras claves: verdeos, producción de forraje, avena, cebada, triticale, raigrás anual.

Resumen

Los verdeos de invierno, por su alta producción estacional, son recursos con gran aptitud para complementarse con las pasturas semipermanentes. El objetivo de este trabajo fue actualizar el panorama varietal y el comportamiento productivo de las especies más utilizadas como verdeos invernales. Durante los años 2010 y 2011 se realizaron ensayos de avena, cebada, centeno, triticale y raigrás sobre un suelo un argiudol típico, serie Marcos Juárez, con buen nivel de fertilidad. Para cada especie se utilizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados, con parcelas de 8,4 m² y cuatro repeticiones. Los registros mensuales durante ambos ciclos del cultivo, de marzo a octubre, fueron similares, a excepción del mayor valor de setiembre de 2010. La producción de forraje se evaluó mediante cuatro cortes y los valores obtenidos de todos los cultivares, fueron sometidos al análisis de variancia utilizando el test de comparación múltiple LSD de Fisher. En avena, en 2010 se destacaron Marita INTA, Carlota INTA y Violeta INTA con producciones superiores a los 7800 kg MS/ha. En 2011, Marita INTA y Vioteta INTA volvieron a ubicarse entre los más productivos con 6845 y 6825 kg MS/ha respectivamente. Rayen INTA fue la cebada forrajera de mayor producción con 7460 y 6720 kg MS/ha en 2010 y 2011 respectivamente. Calchín UNC, Espinillo INTA y Yagán INTA fueron los cultivares de triticale más destacados en 2010 con rendimientos acumulados superiores a los 7600 kg MS/ha. En cambio, en 2011 casi todos los cultivares tuvieron similares rendimientos, en el rango de 6445 a 6920 kg MS/ha. En raigrás anual, Jumbo con 7775 kg MS/ha y Barturbo con 7660 kg MS/ha se ubicaron entre los más productivos en 2010, mientras que en 2011 se destacaron Caleufú PV INTA con 7280 kg MS/ha y Abundance con 7220 kg MS/ha. Considerando la producción media en cada período, se mantuvo con bastante consistencia el ordenamiento relativo de los cultivares de cereales forrajeros pero no de raigrás anual. Esto muestra, que los cereales evaluados y para el ámbito geográfico considerado, presentan cierta adaptación a las diferencias ambientales.

Introducción

Para los sistemas de productivos de base pastoril constituye una preocupación permanente privilegiar el aseguramiento de la estabilidad de la oferta alimenticia a lo largo del año como un requisito para lograr altas producciones de carne y leche. Si bien en las zonas húmedas las pasturas perennes basadas en alfalfas sin latencia contribuyeron a estabilizar la oferta forrajera, la natural deficiencia invernal de forraje fresco debe ser cubierta recurriendo a diferentes alternativas.

Los verdes de invierno, por su alta producción estacional, aparecen como uno de los recursos más aptos para complementarse dentro de las cadenas forrajeras con las pasturas permanentes dándole estabilidad a la producción de forraje durante todo el año (Amigone *et al*, 2008; Kloster y Amigone, 2005)

El trabajo de mejoramiento y selección de los fitomejoradores orientado a la obtención de nuevos materiales apropiados para su utilización como verdes de invierno, ha permitido lograr cultivares con alta capacidad de producción, resistencia a plagas y enfermedades y buen comportamiento ante heladas. Esto permite una elección cada vez más ajustada de las especies y cultivares mejor adaptados a las condiciones edáficas y climáticas de cada zona (Amigone y Tomaso, 2006).

En este sentido, el presente informe tiene como objetivo actualizar el panorama varietal y el comportamiento productivo de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual, con la información obtenida en la Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez durante los años 2010 y 2011.

Materiales y métodos

En la EEA Marcos Juárez fueron conducidos ensayos de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual correspondientes a los ciclos 2010 y 2011.

La siembra se efectuó a fines de marzo sobre un suelo argiudol típico, serie Marcos Juárez, con buena reserva de humedad y un nivel de NO_3 superior a 100 ppm y P no inferior a 25 ppm. Los cultivos se implantaron en siembra directa sobre rastrojo de soja, previo control de malezas y fertilización con 100-130 kg/ha de urea. El espaciamiento entre líneas fue de 20 cm y se usó semilla suficiente para lograr un stand de 250 plantas/m² a la emergencia en los cereales forrajeros y de 280 en raigrás anual. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados, con cuatro repeticiones y parcelas de 8,4 m².

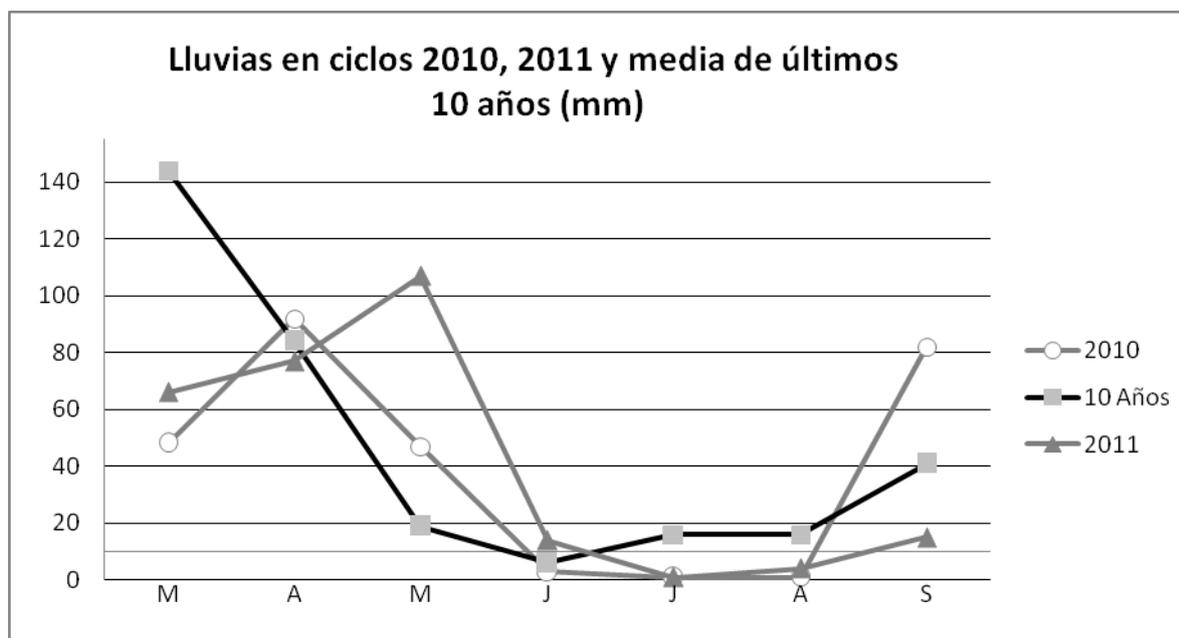
La producción de forraje se evaluó mediante cortes realizados a 7 cm del suelo en los cereales forrajeros y a 5 cm en raigrás utilizando una motosegadora de uso experimental. En cada parcela se cosechó una superficie neta de 5 m², quedando el resto como bordura. El primer corte se realizó cuando los materiales alcanzaron un estado fenológico acorde al del momento óptimo de pastoreo lo cual en los cereales forrajeros coincidió con la presencia de cinco a seis hojas en los macollos principales.

Todas las especies recibieron cuatro cortes durante el ciclo del cultivo. En cada uno se determinó porcentaje de materia seca (% MS), por secado en estufa a 70°C con circulación forzada de aire y producción de forraje por unidad de superficie (kg MS/ha).

Los datos de producción acumulada de MS de todos los cultivares fueron sometidos al análisis de variancia individual para cada especie y por año. Se utilizó el test LSD de Fisher para las comparaciones múltiples de cultivares con un nivel de significación del 5%.

Condiciones climáticas

Figura 1. Precipitaciones mensuales de los ciclos 2010, 2011 y promedio de los últimos 10 años (2002-2011)



Fuente: Agrometeorología. Área Suelos y Producción Vegetal EEA Marcos Juárez

Tal como se observa en la figura 1, los registros mensuales y del total de lluvias durante el ciclo del cultivo, de marzo a setiembre, fueron muy similares en ambos años, a excepción de setiembre que presentó un registro superior en 2010.

En general las condiciones climáticas de los dos ciclos fueron las normales para el SE de Córdoba, con importantes lluvias durante el otoño y escasas en invierno. El total del período abril-agosto fue alto en los dos años (226 mm en 2010 y 218 mm en 2011), ambos superiores en más del 20 % al de la media de los últimos 10 años, que es de 180 mm. El número e intensidad de heladas de ambos años estuvo acorde a la media anual que es 55 heladas con un registro extremo de $-9,3^{\circ}$ (1 a 5 cm del suelo).

Resultados y discusión

Producción de forraje del año 2010

En los cuadros 1, 2, 3 y 4, se muestra la producción por corte y acumulada de los cultivares de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual, expresada en kg MS/ha, correspondiente al ciclo 2010, con un ordenamiento relativo según la producción total.

Cuadro 1. Producción de avena por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	Especie	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
		31/05	02/07	17/08	13/09	
Marita INTA	sativa	2570	1440	1770	2190	7970 a
Carlota INTA	sativa	2755	1420	1315	2360	7850 a
Violeta INTA	sativa	2785	1430	1385	2245	7845 a
B. Maná	sativa	2915	1485	995	2235	7630 ab
Graciela INTA	sativa	2740	1635	1090	2150	7615 ab
B. Calén	sativa	2755	1535	1100	1945	7335 bc
Aurora INTA	bysantina	2520	1310	1240	2105	7175 cd
Soberana	sativa	2660	1250	990	1975	6875 d
Cristal INTA	sativa	2345	1255	1280	1985	6865 d
B. Maja	sativa	2700	1265	790	1670	6425 e
Milagros INTA	bysantina	2880	1290	515	1340	6025 f
Azabache	strigosa	2745	690	690	1825	5950 f
B. Canai	sativa	3040	1210	330	1250	5830 f
Francesa	sativa	3440	650	390	1200	5680 f
Promedio		2775	1276	998	1890	6935
CV %		4,62	8,72	10,98	6,77	3,94
LSD 5%		182	159	155	183	391

A. sativa = a. blanca A. bysantina = a. amarilla A. strigosa = a. negra

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

Cuadro 2. Producción de cebada forrajera por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
	27/5	28/6	12/8	10/9	
Raven INTA	2830	1830	1160	1640	7460 a
Alicia INTA	2850	1840	1140	1485	7315 a
Uñaiché INTA	2810	1560	1085	1470	6925 b
Melipal INTA	2200	1690	965	1430	6285 c
Mariana INTA	2230	1325	855	1595	6005 d
Promedio	2585	1548	1040	1525	6795
CV %	2,89	5,47	6,47	8,29	2,29
LSD 5%	115	139	104	194	240

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

Cuadro 3. Producción de triticale por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
	27/05	28/06	12/08	13/09	
Calchín UNC	2440	1535	1870	1955	7800 a
Espinillo INTA	2685	1630	1795	1670	7780 a
Laj. 1002	2150	1405	2070	2085	7710 a
Laj. 1008	3250	1505	1390	1480	7625 a
Yagán INTA	2855	1455	1580	1710	7600 ab
Quiñé UNRC	3060	1380	1430	1685	7555 ab
Tizné UNRC	2970	1650	1235	1615	7470 abc
Cosquín UNC	2745	1400	1365	1720	7230 abc
Cayú UNRC	3070	1280	1435	1410	7195 abc
Tehuelche INTA	2380	1530	1430	1705	7045 abc
Genú UNRC	2840	1425	1310	1435	7010 bcd
Ñinca UNRC	2915	1235	1280	1330	6760 bcd
Cumé UNRC	2935	1295	1025	1370	6625 cd
Ona INTA	2265	1250	1195	1555	6265 d
Promedio	2755	1425	1458	1625	7262
CV %	14,99	9,27	11,29	15,89	8,01
LSD 5%	590	189	235	367	832

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

Cuadro 4. Producción de raigrás anual por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	Ploidía	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
		8/6	10/7	24/8	28/9	
Jumbo	4n	3195	1350	1285	1945	7775 a
Barturbo	4n	2875	1355	1225	2205	7660 ab
Bisonte	4n	2795	1350	1350	2075	7570 ab
Bar HQ	4n	2745	1395	1250	2010	7400 abc
Caleufú PV	4n	2445	1320	1395	2115	7275 abc
Angus	4n	2345	1240	1725	1800	7110 bcd
Bill	4n	1945	1315	1550	2110	6920 cde
Sancho	4n	1685	1220	1330	2500	6735 def
Maximus	4n	2800	1270	1170	1485	6725 defg
Lonestar	2n	2200	1315	1335	1815	6665 defg
Sungrazer	4n	1840	1225	1380	2200	6645 efgh
Bill Max	4n	1940	1355	1410	1935	6640 efgh
Magno	4n	1730	1200	1150	2505	6585 efgh
Baqueano	4n	1955	1290	1220	2085	6550 efgh
Winter Star	4n	1860	1135	1300	2250	6545 efgh
Ribeye	2n	2020	1270	1240	1990	6520 efgh
Abundant	4n	2045	1305	1335	1805	6490 efgh
Isis	4n	1900	1260	1340	1985	6485 efgh
Río	2n	2205	1200	1125	1810	6340 fgh
Attain	4n	2235	1150	1145	1605	6135 ghi
Osiris	4n	1605	1205	1245	1955	6010 hij
Macho	4n	1390	1170	1255	1850	5665 ijk
Eclipse	2n	1335	1035	1070	2070	5510 ijk
Florida 98	2n	1455	1280	1420	1305	5460 jkl
INIA Cetus	2n	1295	1115	1185	1745	5340 jkl
Beef Builder	2n	1490	1020	1150	1400	5060 kl
Jack	2n	1220	1130	1200	1505	5055 kl
Bolt	2n	1020	1165	1305	1350	4840 lm
Yapa	2n	910	1025	1095	1370	4400 lm
Promedio		1945	1230	1282	1890	6345
CV %		14,49	8,49	14,58	13,54	7,11
LSD 5%		396	146	263	359	635

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

Producción de forraje del año 2011

En los cuadros 5, 6, 7 y 8 se muestra la producción por corte y la acumulada de los cultivares de avena, cebada forrajera, triticale y raigrás anual, expresada en kg MS/ha, correspondiente al ciclo 2011, con un ordenamiento relativo según la producción total.

Cuadro 5. Producción de avena por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	Especie	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
		24/5	27/6	10/8	22/9	
Marita INTA	sativa	2830	1410	1205	1400	6845 a
Violeta INTA	sativa	2815	1405	1215	1390	6825 a
B. Maná	sativa	2975	1440	1035	1315	6765 a
Graciela INTA	sativa	3020	1415	1010	1305	6750 a
Aurora INTA	bysantina	2935	1465	1010	1315	6725 a
B. Calén	sativa	2790	1350	1185	1320	6655 ab
Carlota INTA	sativa	2910	1415	965	1260	6550 ab
Azabache	strigosa	2805	1205	880	1270	6160 bc
Soberana	sativa	2710	1250	745	1210	5915 cd
Rocío	bysantina	2655	1215	725	1165	5760 cd
Milagros INTA	bysantina	2960	1005	620	1115	5700 cd
Cristal INTA	sativa	2510	1220	715	1015	5460 d
Promedio		2826	1326	943	1257	6342
CV %		8,95	16,20	17,73	10,08	6,02
LSD 5%		353	305	240	182	549

A. sativa = avena blanca A. bysantina = avena amarilla A. strigosa = avena negra

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

Cuadro 6. Producción de cebada forrajera por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
	26/5	28/6	11/8	22/9	
Rayén INTA	2725	1595	1020	1380	6720 a
Alicia INTA	2815	1490	945	1375	6225 ab
Uñaiché INTA	2530	1360	760	1360	5990 bc
Mariana INTA	2560	1270	710	1165	5705 c
Melipal INTA	2595	1145	810	1150	5700 c
Promedio	2645	1372	848	1281	6148
CV %	12,06	12,45	23,87	10,25	7,09
LSD 5%	491	253	312	202	671

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

Cuadro 7. Producción de triticale por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
	26/5	28/6	11/8	22/9	
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
Laj. 1008	2840	1390	1190	1235	6650 a
Cosquín UNC	2635	1420	1230	1280	6565 a
Laj. 1002	2090	1410	1280	1675	6455 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	2695	1393	1196	1315	6600
CV %	8,42	8,10	12,90	9,88	5,57
LSD 5%	325	162	221	137	529

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

Cuadro 8. Producción de raigrás anual por corte y acumulada (kg MS/ha).

Cultivar	Ploidía	1° C	2° C	3° C	4° C	Total
		06/06,	12/07l.	24/08	30/09	
Caleufú PV INTA	4n	2635	1460	1455	1230	7280 a
Abundance	4n	2705	1450	1375	1685	7220 ab
Bisonte	4n	2720	1385	1380	1700	7185 ab
Barturbo	4n	2725	1340	1385	1690	7140 ab
Bar HQ	4n	2675	1345	1420	1665	7110 abc
Angus	4n	2265	1300	1575	1915	7065 abcd
Beef Builder III	4n	2310	1465	1415	1795	6985 abcde
Jumbo	4n	2650	1320	1320	1620	6910 abcde
Ribeye	2n	2380	1310	1535	1645	6870 abcdef
Lazo	4n	2180	1330	1490	1715	6720 bcdefg
Abundant	2n	2500	1255	1305	1625	6685 bcdefg
Bill Max	4n	2385	1315	1370	1610	6680 bcdefgh
Federal	4n	2125	1405	1395	1720	6645 bcdefgh
Paisano	4n	2250	1120	1425	1775	6580 cdefghi
MO 1	2n	2345	1290	1245	1650	6530 defghi
Osiris	4n	2105	1335	1495	1585	6520 efghi
Attain	4n	2445	1215	1265	1560	6485 efghi
Lonestar	2n	2480	1190	1280	1535	6475 efghi
Jaguel	4n	2355	1285	1215	1600	6465 fghij
Sancho	4n	2230	1205	1285	1715	6435 fghij
Baqueano	4n	2295	1325	1160	1605	6375 fghij

Don Gianni	4n	2010	1170	1360	1820	6370	ghij
Don Dino	2n	1970	1315	1565	1505	6365	hijkl
Isis	4n	2090	1140	1370	1545	6145	hijkl
Florida 98	2n	1900	1170	1400	1540	6010	ijkl
Bocado	2n	2080	1245	1275	1375	5975	ijkl
INIA Cetus	2n	2025	1135	1200	1605	5965	jkl
Ducado	2n	2020	1095	1335	1390	5840	kl
Surrey	4n	1820	1265	1185	1480	5750	klm
Bolt	2n	1650	1090	1480	1400	5620	lm
Yapa	2n	1550	1120	1145	1410	5225	m
Promedio		2254	1270	1357	1620	6502	
CV %		13,20	11,28	10,80	13,93	6,75	
LSD 5%		418	201	205	317	617	

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

Del análisis conjunto de los cuadros se desprende que la producción de biomasa fue más alta durante 2010 en las cuatro especies. Esto en parte se explica por la mayor producción registrada en el cuarto corte. Las precipitaciones de principios de setiembre de 2010 tuvieron un efecto positivo en la producción final de los materiales de las cuatro especies, especialmente en raigrás anual.

Los datos de producción total de avena (cuadros 1 y 5) muestran diferencias significativas entre cultivares en ambas campañas, e interacción significativa entre los materiales. Por su parte, en cebada forrajera (cuadros 2 y 6) y en triticale (cuadros 3 y 7) se observó diferencias significativas entre los materiales evaluados pero sin interacción.

Los materiales de raigrás anual (cuadros 4 y 8) muestran diferencias significativas en los dos años, con cambios en el ordenamiento de los cultivares. En ambos años se observó claramente la superioridad productiva de los materiales tetraploides.

A pesar de los diferentes niveles productivos medios en cada período, se mantuvo cierto ordenamiento relativo en las especies de cereales forrajeros, lo cual no ocurrió en raigrás anual. Esto indicaría que los cereales presentan cierta adaptación a las diferencias ambientales para el ámbito geográfico considerado.

La alta dependencia de estos recursos forrajeros a la disponibilidad de agua en el perfil del suelo quedó expresada en la mayor producción de biomasa en el cuarto corte de todas las especies en el año 2010, período de buenas precipitaciones.

Consideraciones finales

- Existieron diferencias significativas entre cultivares en todas las especies. El ordenamiento relativo de los materiales más destacados de los cereales forrajeros mantuvo bastante consistencia entre años, lo cual resulta indicativo de la estabilidad productiva de los mismos. En el primer corte se destacaron los cereales, en tanto que el raigrás anual aportó mayor volumen de biomasa en el último.
- Al considerar el valor medio de producción de las distintas especies, surgió que en 2010 la misma fue superior en alrededor de un 10 % en los cereales. Por el contrario, en 2011 la producción media en raigrás anual fue levemente superior.
- En raigrás anual el aporte de biomasa de los cultivares tetraploides fue superior al de los diploides en ambas evaluaciones, aún bajo diferentes condiciones climáticas lo cual es consistente con evaluaciones previas.
- El diferente comportamiento productivo de las especies y sus cultivares permite decidir la incorporación de los materiales más adecuados para cada cadena forrajera. Esto constituye

un buen punto de partida para lograr elevadas producciones estacionales de biomasa, otorgando así estabilidad a la oferta forrajera de diferentes sistemas productivos.

Bibliografía

- Amigone, M.A.; Kloster, A.M.; Navarro, C.; Bainotti, C. 2008. Forrajeras anuales de invierno. Producción de forraje en el sudeste de Córdoba. Información para Extensión N° 120. INTA Marcos Juárez, 10p.
- Amigone, M.A. y Tomaso, J.C. 2006. Principales características de especies y cultivares de verdeos invernales. Informe para Extensión N° 103, EEA INTA Marcos Juárez, 11p.
- Kloster, A.M y Amigone, M.A. 2005. Utilización de verdeos de invierno bajo pastoreo en invernada. *En*: Verdeos de invierno para Optimizar las cadenas forrajeras. Informe para Extensión N° 96, EEA INTA Marcos Juárez, pp 15-24.