



Producción de sorgos para reserva de forraje (henificación/ensilaje) en el Valle Inferior del Río Negro: Campaña 2008-2009.

Miñón, Daniel Pedro (domino@correo.inta.gov.ar); **Gallego**, Juan José; **Murray**, Francisco y **Barbarossa**, Raúl.
EEA Valle Inferior-Convenio Provincia de Río Negro-INTA.

Introducción

En la ganadería nacional se está produciendo un cambio de escenario muy importante como resultado del avance de la agricultura de cosecha, principalmente del cultivo de soja, que ha restado alrededor de 10 millones de hectáreas a la producción bovina. Como consecuencia se produjo una redistribución de las zonas ganaderas, la región pampeana redujo ligeramente sus existencias mientras que se verificaron incrementos de las dotaciones en el resto de las regiones: NOA, NEA y semiárida, incluyendo a la Patagonia.

En la provincia de Río Negro se observó un incremento de la cantidad de bovinos que pasó de 460 a 810 mil cabezas en el período 2000 - 2006 (Bassi, 2009). Este crecimiento, aunque de escaso peso en el escenario de producción bovina nacional (Rearte D., 2007), tiene una gran trascendencia a nivel regional ya que representa un aumento de la carga animal del 75%.

Este incremento del stock, no es sostenible en una región semiárida con un régimen de lluvias muy variable y dónde la principal fuente de alimentación es el pastizal natural. Actualmente, con un escenario crítico de sequía prolongada, se estima que hubo una reducción del rodeo provincial superior al 30% considerando pérdidas de animales y egresos forzados hacia otras regiones (Bassi, 2009).

En este contexto la producción de grandes cantidades de forraje a bajo costo en los valles regados tendría beneficios indudables al permitir dar mayor sustentabilidad a los sistemas de cría del secano e incrementar a su vez la productividad de áreas de riego actualmente subutilizadas.

La abundancia de suelos heterogéneos, de escasa fertilidad y con presencia de sales, en el valle Inferior y en otros valles regados del Río Negro limitan el cultivo de maíz tradicionalmente utilizado debido a los bajos rindes que se obtienen en estas condiciones. El sorgo, por el contrario, es una especie que se caracteriza por mantener altos rendimientos en este tipo de suelos y representaría una alternativa para la producción de elevadas cantidades de forraje para el pastoreo directo, confección de reservas u obtención de grano para alimentación animal. Al igual que el maíz, el sorgo permite el ensilado de

planta entera, de grano húmedo o la confección rollos, con la ventaja de ser un cultivo con un costo de producción inferior.

Uno de los primeros antecedentes registrados sobre el comportamiento de los sorgos en la Norpatagonia corresponde a los trabajos realizados por Digiuni (1980) quién evaluó un grupo de cultivares bajo condiciones de riego, sobre suelos Serie Chacra, logrando en 3 cortes producciones acumuladas de 49,8 a 98,6 toneladas de materia verde por hectárea.

Características de los sorgos

Los sorgos se clasifican en distintos tipos de acuerdo a características particulares, que deben ser tenidas en cuenta para elegir el más acorde al objetivo planteado en cada situación:

• Sorgos Graníferos:

Producen una menor cantidad de forraje que otros tipos de sorgo, y una elevada cantidad de granos. Son aptos para elaborar silajes de planta entera, con alto contenido de energía proveniente del almidón de los granos. Son adecuados para alimentar animales de altos requerimientos energéticos como vacas lecheras o novillos en engorde. Actualmente existen híbridos graníferos con capacidad de mantener verde su estructura vegetativa en etapas avanzadas de madurez (Torrecillas, M.G, 2004).

• Sorgos Sudan:

Producen elevadas cantidades de forraje y escasa cantidad de granos. Son aptos para el pastoreo directo, el arrollado o el ensilado, aunque por su menor contenido energético son adecuados para el mantenimiento de animales o la alimentación de vacas de cría, de menores requerimientos. Tienen una gran capacidad de macollar, lo que les confiere muy buen rebrote.

• Sorgos Nervadura Marrón o BMR, por su nombre en inglés, Brown Middle Rib: Son sorgos con bajo contenido de lignina, de 30 a 60 % menos, tienen aceptable producción de grano y buena digestibilidad, son aptos para el pastoreo directo o henificación y tienen muy buena aptitud para ensilaje. La denominación BMR se refiere a su característica coloración marrón claro en la nervadura central de la hoja (Vallati A. *et al* 2007).

• Sorgos Fotosensitivos:

Estos sorgos no florecen, o producen una escasa cantidad de grano y por lo general alcanzan gran altura y producen abundante cantidad de forraje por unidad de superficie. Son interesantes frente a situaciones de emergencia, para alimentar con pequeñas superficies sembradas una gran cantidad de animales y para silajes con destino a animales de bajos requerimientos nutricionales como las vacas de cría.

• Sorgos Sileros:

Son una combinación entre sorgos graníferos y forrajeros, dando como resultado una buena relación hoja-tallo-panoja que permite confeccionar silajes de calidad (Vallati y Bolleta, 2007).

• Sorgos Azucarados:

Son sorgos forrajeros con un alto contenido de azúcares en el tallo. Tienen muy buena digestibilidad y son aptos para pastoreo directo o ensilaje.

Dentro de cada tipo de sorgo existe en el mercado de semillas una importante oferta de híbridos y cultivares con diferentes características morfofisiológicas como largo del ciclo, contenido de taninos en grano y estructura de panojas. Normalmente los híbridos de ciclo largo se corresponden a plantas altas con buena capacidad de macollaje.

Materiales y Métodos

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de distintos cultivares de sorgo para elaborar rollos o ensilados, en condiciones de riego, se sembró en el campo experimental de la EEA Valle Inferior (Viedma, Río Negro, 40° 48' de latitud Sur, 63° 05' longitud Oeste y 4 msnm), un experimento en bloques completos al azar (n=4) del que participaron 13 cultivares (Cuadro 1).

La siembra se efectuó el 28 de noviembre de 2008 en un suelo con preparación convencional, en parcelas de cuatro surcos de 5 m de longitud, a 0,35 m entre líneas, empleándose una densidad de 20 semillas/m equivalentes a 17-18 kg./ha. Se cosecharon los 2 surcos centrales y el corte se efectuó en estado de grano pastoso-duro en los sorgos graníferos o con 30-35% de MS en los forrajeros.

Cuadro 1: Cultivares participantes, semilleros y características de los distintos materiales evaluados.

Cultivar	Empresa	Tipo	Abreviatura
PADRILLO	TOBIN SRL	Forrajero-Azucarado	(F-Az)
CERES	DON ATILIO		
MAXIMIEL	ZACCARDI		
MATRERO	TOBIN SRL	Forrajero- extra dulce	(F-eD)
NUTRITOP BMR	ADVANTA	Forrajero-BMR	(F-Bmr)
VDH 701	ADVANTA	Forrajero-fotosensitivo	(F-Fot)
NUTRITOP PLUS	ADVANTA	Forrajero-fotosensitivo-BMR	(F-Fot-Bmr)
VDH 422	ADVANTA	Granífero	(Gr)
MS108	MORGAN		
ESPERANZA	DON ATILIO		
NUTRIGRAIN	ADVANTA	Granífero- silero- BMR	(Gr-S-Bmr)
SUNCHALES	DON ATILIO	Silero –Azucarado	(S-Az)
MORTEROS	DON ATILIO	Azucarados-BMR	(Az-Bmr)

Para cada cultivar se determinó: fecha de floración, altura al momento de cosecha, y producción de forraje. De cada parcela se tomaron 3 plantas al azar para determinar la relación tallo-hoja-panoja y el índice de cosecha (panoja/planta entera). Muestras de forraje verde y de los distintos componentes de la planta se secaron en estufa de aire forzado hasta peso constante para determinar el contenido de materia seca.

El suelo correspondió a la serie Chacra, moderadamente profundo, de color pardo gris oscuro, de textura fina, franco arcilloso a arcilloso, de consistencia algo dura en seco y friable en húmedo. Estos suelos se han desarrollado sobre materiales franco arcillo limosos y son moderadamente drenados (Masota, 1970). Los datos del laboratorio indicaron para muestras de 0 a 20 cm: bajo contenido de MO: 2,03 % (Walkley-Black); pH neutro: 7,01; Nitrógeno total normal: 0,11 % (Kjeldhal); contenido de fósforo (P205) medio: 6 ppm (Olsen) y ligera a mediana presencia de sales, C.E. (mmhos/cm) 4,06.

A la siembra se realizó una fertilización de base con 70 kg/ha de 18-46-0 y se aplicaron 100 kg N/ha cuando el cultivo alcanzó 25 cm de altura. El control de malezas, principalmente de correhuela (*Convolvulus arvensis*) y nabo (*Brassica campestris*), se realizó en estado de 3-4 hojas (fecha: 19 de diciembre de 2008) mediante una aplicación con 700 cm³ de 2,4-D (éster) + 600 cm³ de Bromoxinil.

Se realizaron 7 riegos: el primero el 28 de noviembre luego de la siembra, dos riegos en diciembre, dos en enero, uno en febrero y uno en marzo. Se estimó que en cada riego se aplicó una lámina de agua equivalente a 100 mm. Durante el periodo del cultivo (noviembre-marzo) se registró una precipitación de 76 mm (Cuadro 2).

Cuadro 2: Cantidad de agua recibida por el cultivo (mm).

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total
Riegos	100	200	200	100	100	700
Precipitaciones	-	23	29	24	1	76
Total	100	223	229	124	101	776

La producción de forraje fue sometida al análisis de varianza, comparándose las medias mediante el test de LSD de Fisher, empleándose la prueba SNK para el análisis del índice de cosecha.

Resultados y Discusión

El ensayo se cosechó el 19 de marzo a los 110 días de sembrado, en el Cuadro 3 se muestran los resultados logrados.

De acuerdo con la extensión del período siembra-panojamiento se podrían definir 3 grupos: ciclo corto (70-80 días), intermedio (81-90 días) y largo (+90 días). Nutritop BMP y Ceres se comportaron como de ciclo corto y la mayoría integraron el grupo intermedio: Matrero, VDH 422, Maximiel, MS 108, Esperanza, Morteros y Sunchales. Entre los de ciclo largo se encuentran Padrillo, los fotosensitivos VDH 701 y Nutritop Plus y Nutrigrain.

Cuadro 3: Altura al momento de cosecha, fecha de panojamiento (50%) e intervalo siembra-panojamiento.

Cultivar	Tipo	Altura (m)	Fecha Panojamiento (50%)	Siembra-Panojamiento (días)
PADRILLO	(F-Az)	2,73	27-02	91
CERES		2,12	15-02	79
MAXIMIEL		1,89	22-02	86
MATRERO	(F-eD)	1,94	17-02	81
NUTRITOP BMP	(F-Bmr)	2,06	06-02	70
VDH 701	(F-Fot)	2,45	28-02	92
NUTRITOP PLUS	(F-Fot-Bmr)	2,28	-----	-----
VDH 422	(Gr)	1,09	25-02	89
MS108		1,16	26-02	90
ESPERANZA		1,03	19-02	83
NUTRIGRAIN	(Gr-S-Bmr)	1,25	28-02	92
SUNCHALES	(S-Az)	1,92	17-02	81
MORTEROS	(Az-Bmr)	1,78	17-02	81

La calidad nutritiva del silaje de sorgo depende del contenido del grano y de la digestibilidad del resto de la planta. El grano es el componente de mayor calidad por su alta concentración de energía, mientras que el resto de la planta tiene menor digestibilidad. La calidad del silaje depende entonces en gran medida del índice de cosecha. Sin embargo es posible que cultivares que presenten índices de cosecha similares tengan relaciones hoja/tallo muy diferentes, y que esta relación tenga efectos muy importantes en la calidad del silaje, ya que los tallos son menos digestibles que las hojas.

Cuadro 4: Producción de forraje verde (ton/ha) y seco (ton/MS/ha) e índice de cosecha (IC)

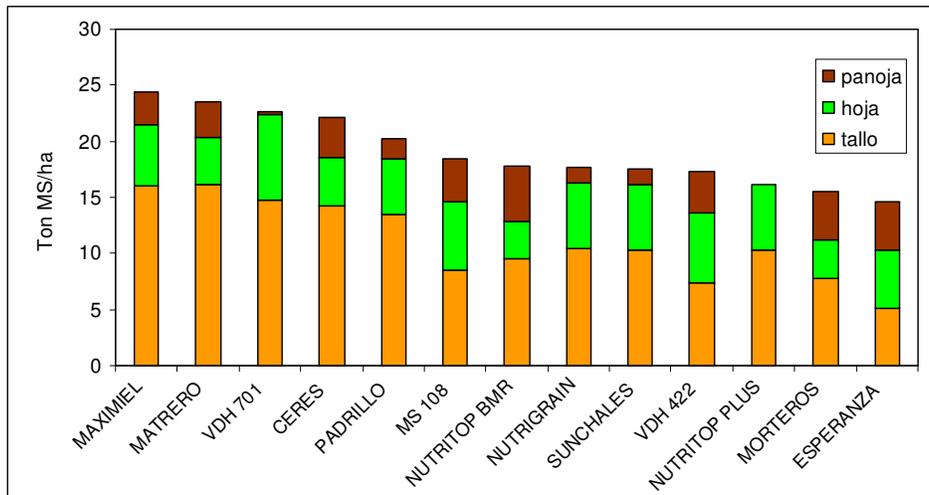
Cultivar	Materia Verde (ton/ha)	Materia Seca (ton/ha)	IC (%)
MAXIMIEL	84.8	24.3 ± 5.2 a	0.12
MATRERO	78.6	23.5 ± 5.2 ab	0.14
VDH 701	85.3	22.5 ± 9.9 abc	0.01
CERES	70.5	22.2 ± 1.1 abc	0.16
PADRILLO	83.9	20.2 ± 2.6 abcd	0.09
MS 108	67.4	18.4 ± 3.1 bcd	0.21
NUTRITOP BMR	61.9	17.9 ± 1.4 bcd	0.29
NUTRIGRAIN	62.9	17.7 ± 3.0 cd	0.08
SUNCHALES	58.9	17.6 ± 3.9 cd	0.20
VDH 422	62.9	17.2 ± 1.8 cd	0.21
NUTRITOP PLUS	74.1	16.1 ± 4.9 d	0.00
MORTEROS	53.1	15.6 ± 3.9 d	0.29
ESPERANZA	53.6	14.7 ± 2.2 d	0.30

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

La producción de forraje para el conjunto de los cultivares varió entre 14, 7 y 24,4 tonMS/ha (Cuadro 4). El grupo integrado por Maximiel, Matrero, VDH 701,

Ceres y Padrillo fue el más productivo, todos estos cultivares son del tipo forrajero-azucarado, con la excepción de VDH 701, fotosensitivo. Este grupo alcanzó producciones de forraje entre 20,2 y 24,4 ton MS/ha e índices de cosecha intermedios, de 0,09 a 0,16, aunque VDH 701 prácticamente no floreció. Maximiel y Matrero muestran un comportamiento muy parecido en términos de producción de forraje e índice de cosecha, sin embargo éste último presentó una mayor proporción de tallos (Gráfico 1)

Gráfico 1: producción de forraje y partición de la materia seca en los distintos componentes morfológicos de la planta.



Puede señalarse un segundo grupo que produjo entre 17,2 y 18,4 ton MS/ha integrado por MS 108, Nutritop BMR, Nutrigrain, Sunchales y VDH 422. En este caso se trata en su mayoría de sorgos graníferos que presentan índices de cosecha de intermedios a altos, de 0,19 a 0,28, excepto Nutrigrain que alcanza valores de 0,08, aunque por tratarse del tipo nervadura marrón, puede esperarse que el forraje producido sea de mayor digestibilidad. Los cultivares MS 108 y VDH 422 presentan índices de cosecha similares destacándose por una elevada proporción de hojas (Gráfico 1). Este grupo de híbridos, si bien presentan producciones intermedias de forraje, acumulan una proporción importante de granos que mejoran la calidad del silaje que se puede elaborar.

Nutritop Plus, Morteros y Esperanza fueron menos productivos, aunque es importante señalar que, a excepción del primero que no sería recomendable por la escasa producción de forraje y ausencia de grano, los restantes muestran elevados índices de cosecha (0,29 y 0,30) que mejoran significativamente la calidad del silaje por el aporte energético del grano.

En términos generales los porcentajes de materia seca de los distintos cultivares fueron relativamente bajos, y con excepción de Ceres, ninguno superó el 30 %. En una experiencia similar Centeno *et al* (2007), lograron contenidos de materia seca entre 23 y 33 %, parecidos los del presente experimento.

Los sorgos fotosensitivos VDH 701 y Nutritop Plus, especialmente este último, llegaron a cosecha con un menor contenido de materia seca, probablemente debido a que en la latitud en que fueron evaluados presentaron un período vegetativo más extendido que los restantes.

Conclusiones

Se pueden destacar los siguientes aspectos:

- El conjunto de los sorgos evaluados alcanzó una elevada producción de forraje en suelos de aptitud agrícola media, representando una alternativa de gran interés para los suelos en mosaico, de pobre contenido de materia orgánica y con moderado contenido de sales, los que predominan en los valles regados por el río Negro.

Actualmente se están desmontando importantes superficies de tierras en el Valle Inferior y en otras zonas aptas para riego gravitacional o presurizado servidas por el río Negro, dónde el cultivo inicial de las mismas con sorgos sería de gran importancia para testear la calidad de los suelos.

- Todos los cultivares evaluados mostraron aptitud para producir forraje en grandes cantidades en poco tiempo, ya que en 110 días estuvieron en condiciones de ser cosechados.

- Se observaron diferencias significativas en la producción de forraje entre cultivares.

- Hubo un grupo de cultivares que alcanzó una elevada producción de materia seca con cantidades intermedias de grano integrado por Maximiel, Matrero, Ceres y Padrillo, del tipo forrajero-azucarado, que serían aptos para producir grandes cantidades de forraje en poca superficie, y a su vez son aptos para elaborar rollos y silajes de calidad intermedia.

- Se determinó un segundo grupo integrado por MS 108, Nutritop BMP, Sunchales y VDH 422, sorgos de tipo granífero que lograron volúmenes intermedios de forraje e índices de cosecha de medios a altos, en condiciones de producir cantidades intermedias de forraje para rollos y silajes de mayor calidad que el primer grupo. Nutrigrain produce menores cantidades de grano pero, por tratarse del tipo nervadura marrón, puede incluirse en este grupo.

- Morteros y Esperanza fueron menos productivos, aunque es importante señalar que mostraron elevada producción de granos, por lo que tienen un alto potencial para producir silajes de alta calidad.

- VDH 701 fotosensitivo, presentó una elevada producción de forrajes aunque con menor contenido energético, por lo que podría emplearse para elaborar rollos destinados a categorías de bajo requerimientos como las vacas de cría. Nutritop Plus no sería recomendable.

La elección de los cultivares dependerá entonces de los objetivos que se pretenda lograr en el sistema de producción, ya sea que se trate de establecimientos de cría, de engorde u orientados a la producción de leche, como también de la categoría en particular que se necesite alimentar: vacas de cría en mantenimiento y escasos requerimientos o en avanzado estado de gestación, terneros, novillos grandes en terminación, vaquillonas en recría o vacas lecheras.

La sequía persistente que afecta la región patagónica hace aconsejable el uso de los sorgos en las zonas de riego para la producción de grandes volúmenes de forraje en poco tiempo y a un bajo costo, ya que el precio de la semilla es muy inferior a la de maíz y requiere menor cantidad de fertilizantes nitrogenados.

Bibliografía

Bassi T. 2009. Informe de la ganadería en Río Negro. Dirección de ganadería. Ministerio de Producción de la Provincia de Río Negro. Viedma, Río Negro, 5 Pág.

Centeno A., Cortes E. y Gallo E. 2007. Evaluación de híbridos de sorgo para silo. Campaña 2006-2007. Hoja de información técnica. Convenio de vinculación técnica UEE INTA San Francisco-IPEM N° 222.

Digiuni L., 1980. Producción de forrajes y de carne en el área de regadío del IDEVI. Serie técnica N° 12. Pág. 27-31.

Masota H., 1970. Reconocimiento detallado de suelos con fines de riego en el área de influencia del canal secundario VII, Valle Inferior del Río Negro, Argentina, IDEVI, Estación experimental, Viedma. Serie técnica N° 5, 98 p.

Rearte D., 2007. Distribución territorial de la ganadería vacuna. Programa Nacional de carnes. INTA, E.E.A. Balcarce. www.inta.gov.ar/balcarce/carnes/disterrit.htm

Torrecillas, M. G. 2004. El cultivo del sorgo como alternativa para el ensilaje. 7p. www.cerealesyforrajes.com.ar/techNotes/PDF

Vallati A. y Bolleta A., 2007 (primera edición). Sorgo en el sur. Cap. 3, Morfología y fisiología. Pág. 13.