

APROVECHAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS DE INVIERNO EN EL CENTRO DE MICHOACAN.

Felipe Hernández González ^a

J. Alfonso Eguiarte Vázquez ^b

RESUMEN

La producción de forraje de diferentes especies de invierno fueron evaluadas en los terrenos de riego del Centro de Capacitación y Mejora Genética de Pequeñas Especies "La Carreta", localizado en el Valle de Alvaro Obregón, Mich., con clima templado, temperatura y precipitación media de 17.1 C y 800 mm, altura sobre el nivel del mar de 1,840 mm. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones, siendo los tratamientos cada una de las especies y variedades estudiadas que fueron las siguientes: T1, Cebada Cerro Prieto; T2, Avena Chihuahua; T3, Avena Cooker; T4, Ballico Común; T5, Ballico Gulf, T6, Ballico Barspectra y T7, Ballico Barmultra. Todos los tratamientos y sus repeticiones se alojaron en 21 parcelas experimentales de 8x3 m, las cuales se sembraron al voleo en el mes de diciembre con 40 kg/ha, en todas las variedades de Ballico y 200 kg/ha para las otras especies. Al momento de la siembra se fertilizaron todas las especies con la fórmula (100-60-00) y después del primer corte se aplicaron 50 kg/ha de nitrógeno a todas las variedades de Ballico. Los cortes se efectuaron al inicio de la floración. Se determinó la composición química y la digestibilidad *in situ* de todas las especies en estudio. La producción total de forraje verde y seco (F.V. y F.S.) presentó diferencias estadísticas ($P < 0.05$) con valores de 79.8a y 13.4a ton/ha (B. Barspectra); 75.7a y 11.5a ton/ha (B. Barmultra); 73.9a y 14.4a ton/ha (B. Gulf); 63.3b y 11.0a ton/ha (B. Común); 41.7c y 9.0b ton/ha (A. Cooker); 32.8d y 7.9b (A. Chihuahua); 24.1e y 6.0c ton/ha (C. Cerro Prieto). La composición química de las diferentes especies fue similar con un contenido de proteína cruda que varió de 8.8 hasta 11.13% y para la fibra cruda de 23.8 a 30.5. La digestibilidad *in situ* también mostró variaciones de 60.2 a 73.4%.

Téc. Pec. Méx. Vol. 30 No. 1 (1992)

Los sistemas de producción bovina en la región de Tarímbaro Michoacán, comprenden la producción de leche en condiciones de estabulación o semiestabulación. Por otro lado la producción de carne o de doble propósito se realiza en agostadero durante la época de lluvias y pastoreo de esquilmos con y sin suplementación en la época de secas. Es muy común utilizar durante el invierno forrajes de corte para ofrecerse en verde, henificado o ensilado, siendo los más comunes las diferentes variedades de Ballicos (*Lolium multiflorum*) Avena, Cebada y Zea entre otros, los cuales son establecidos en condiciones de riego o humedad utilizando programas de fertilización ade-

cuados. Sin embargo el empleo de estos forrajes requiere de maquinaria especializada para su establecimiento, cosecha y almacenamiento, por lo que su uso se restringe a los sistemas de producción de leche, los cuales se presentan con mayor grado de tecnificación.

La utilización de los cereales como forraje es una práctica muy común en los lugares donde se cultiva Avena, Trigo, Centeno y Ballicos solos o asociados con leguminosas para usarse como ensilajes o en verde. Estos cultivos se han fomentado en aquellos lugares con condiciones climáticas y edáficas favorables al cultivo ⁸, predominando en los climas templados y fríos, con suelos fértiles y pesados, de textura arcillosa o francos. También las regiones con inviernos moderados son lugares adecuados para su utilización, donde se recomienda efectuar

^a Sayula, Jalisco. Mariano Escobedo No. 130

^b Campo Experimental "Clavellinas", División Pecuaria INIFAP-SARH Apartado Postal No. 18, Tuxpan, Jalisco.

las siembras tempranas con el fin de cortar o pastorear el forraje a finales del año^{4,7}. Los Ballicos pueden aprovecharse de diferentes maneras y la asociación con otras leguminosas de lugares fríos incrementa la calidad y cantidad de forraje cosechado. El Ballico Italiano (*Lolium multiflorum*) tiene un crecimiento más estacional, mayor gustocidad y valor nutritivo, pero es menos persistente que el ballico perenne³ (*Lolium perenne*).

En la zona norte del país, los Ballicos son considerados los cultivos más importantes de invierno por sus elevadas producciones de forraje². En la misma región se han obtenido rendimientos de 15.9 y 15.5 ton/ha de materia seca con la variedad anual y tetraploide del ballico⁶.

Otro estudio realizado por Lizárraga⁹, demostró rendimientos muy similares para variedades tetraploides y anuales, éstas a su vez fueron superiores a las perennes⁹. Bresse y Davies³ informan que las variedades tetraploides son más resistentes que el ballico anual y producen aceptablemente bajo diferentes frecuencias de corte y con mayor amacollamiento y producción de hoja. En el sur de Jalisco la producción de diferentes cultivos de invierno fueron evaluados¹⁰, bajo condiciones de riego y fertilización, obteniendo producciones de forraje verde y seco de 33.2 y 4.2 ton/ha para la Avena Cooker; 25.5 y 4.6 ton/ha en la Avena Chihuahua; 25.1 y 4.5 ton/ha con el Trigo Anáhuac, siendo estos valores iguales estadísticamente entre sí y diferentes al rendimiento de la Cebada Cerro Prieto con 19.1 y 3.4 ton/ha, en todas las especies se realizaron dos cortes.

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar la producción y calidad forrajera de cinco variedades de ballico, dos de Avena y una de Cebada.

El trabajo se realizó en el Centro de Capacitación y Mejora Genética de Pequeñas Especies "La Carreta", ubicado en el Municipio de Tarímbaro, Michoacán, a los 19°47'40" de latitud norte y 101°100'30" de longitud oeste y una altitud de 1,840 m sobre el nivel del mar. El clima predominante es templado, con lluvias en verano (CwA), con

temperatura media anual de 17.1 C y una precipitación promedio de 800 mm. Las bajas temperaturas se presentan durante los meses de enero y marzo. El suelo es de origen aluvial de textura franco arenosa, consistencia dura, color castaño grisáceo y pH de 6.4 a 6.8.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres repeticiones por cada tratamiento, siendo los tratamientos cada una de las especies y las variedades estudiadas: T1, Cebada Cerro Prieto; T2, Avena Chihuahua; T3, Avena Cooker; T4, Ballico Común; T5, Ballico Gulf; T6, Ballico Barspectra y T7, Ballico Barmultra.

Los tratamientos fueron colocados en 21 parcelas experimentales de 8x3 m, previamente preparadas con barbecho, cruza y tabloneo. La siembra se realizó manualmente utilizándose una densidad de 40 kg/ha para los ballicos y 200 kg/ha para la Cebada y las Avenas. Se fertilizó con la fórmula (200-60-00) utilizando el Sulfato de Amonio (20.5% N) como fuente de nitrógeno y el superfosfato de calcio triple (46% P₂O₅) como fuente fosforada. En la siembra se aplicaron (100-60-00) y después del primer corte para el caso de los ballicos se adicionaron (50-00-00). Los cortes se efectuaron cuando las variedades presentaron un 10% de floración para el caso de los ballicos y para la cebada y las avenas cuando el grano se encontraba en estado lechoso. En cada uno de los cortes se tomó una muestra del forraje cosechado para la determinación de la materia seca y la composición química utilizando los métodos descritos por la A.O.A.C.¹.

La producción de forraje, los días y altura al corte se presentan en el Cuadro 1. Se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) en el primer corte para la materia verde, no en el caso del forraje seco con rendimientos (ton/ha) de 45.04a y 8.43 (Ballico Barspectra); 42.85a y 7.38 (Ballico Barmultra); 42.24a y 9.08 (Ballico Gulf); para las mejores especies forrajes. Los días al corte fueron mayores para las distintas variedades de ballico. La Avena Chihuahua presentó una altura superior a los otros forrajes.

La composición química de los forrajes se presenta en el Cuadro 2, el contenido de proteína cruda fue de 11.13% (Ballico Común), 11.01% (Cebada) y 10.75% (Ballico Barmultra). La fibra no presentó amplias variaciones y la digestibilidad (DISMS) para

la Cebada Cerro Prieto fue de 73.40% en comparación con el contenido para la Avena Cooker con 60.21%.

Al efectuar el segundo corte sólo las distintas variedades de ballico rebrotaron, con las producciones presentadas en el

CUADRO 1
APROVECHAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS DE INVIERNO
PRIMER CORTE

| ESPECIE | FORRAJE VERDE TON/HA | FORRAJE SECO TON/HA | DIAS AL CORTE* (d) | ALTURA AL CORTE (m) |
|---------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| BALLICO BARSPECTRA | 45.04a ¹ | 8.43 ^{NS} | 162 | 0.65 |
| BALLICO BARMULTRA | 42.85a | 7.38 | 163 | 0.48 |
| BALLICO GULF | 42.24a | 9.08 | 144 | 0.65 |
| BALLICO COMUN | 36.05ab | 6.11 | 124 | 0.72 |
| AVENA COOKER | 41.74a | 9.06 | 121 | 0.78 |
| AVENA CHIHUAHUA | 32.83ab | 7.91 | 104 | 0.98 |
| CEBADA CERRO PRIETO | 24.19b | 6.05 | 91 | 0.84 |

¹ Cifras con distinta literal son diferentes estadísticamente ($P < 0.05$)

NS. No hay diferencias significativas ($P > 0.05$)

* Valores medios

CUADRO 2
APROVECHAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS DE INVIERNO
COMPOSICION QUIMICA

| ESPECIE | PROTEINA ¹ % | FIBRA CRUDA % | DIGESTIBILIDAD ² % |
|---------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------|
| BALLICO BARSPECTRA | 10.43 | 29.44 | 62.24 |
| BALLICO BARMULTRA | 10.75 | 25.43 | 64.43 |
| BALLICO GULF | 9.31 | 24.26 | 64.38 |
| BALLICO COMUN | 11.13 | 25.93 | 66.18 |
| AVENA COOKER | 8.82 | 23.38 | 60.21 |
| AVENA CHIHUAHUA | 8.70 | 30.54 | 63.70 |
| CEBADA CERRO PRIETO | 11.01 | 26.88 | 73.40 |

² Determinada *in situ*

¹ Valores medios

Cuadro 3, obteniendo valores iguales estadísticamente para el forraje verde con 34.77, 32.72, 31.68 y 27.34 ton/ha para los ballicos Barspectra, Barmultra, Gulf y Común respectivamente. Para estas mismas variedades los rendimientos en base seca fueron iguales ($P > 0.05$) con 4.98, 4.19, 5.40 y 4.91. Los días al corte fueron reducidos y la altura alcanzada por cada forraje no rebasó los 0.76 m (Ballico Gulf).

La composición química obtenida para el segundo corte en todos los ballicos se presentan en el Cuadro 4. El ballico Barspectra presentó las mejores características alimenticias para la proteína (12.39%), di-

gestibilidad (71.47%), fue también uno de los forrajes con menos fibra (29.65%).

La producción total de forraje verde (F.V.) y forraje seco (F.S.) presentó diferencias estadísticas ($P > 0.05$) como se observa en el Cuadro 5, con rendimientos (ton/ha) de 79.81a y 13.41a (Ballico Barspectra); 75.57a y 11.57a (Ballico Barmultra) entre las especies más sobresalientes; 32.85d y 7.91b (Avena Chihuahua); 24.19e y 6.05c (Cebada Cerro Prieto) para los forrajes menos productivos. El rendimiento de nutrimentos en toneladas de proteína por unidad de superficie varió entre los distintos forrajes.

Los resultados obtenidos en este expe-

CUADRO 3
APROVECHAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS DE INVIERNO
SEGLINDO CORTE

| ESPECIES | FORRAJE VERDE TON/HA | FORRAJE SECO TON/HA | DIAS AL CORTE* (d) | ALTURA AL CORTE (m) |
|--------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| BALLICO BARSPECTRA | 34.77 ¹ | 9.48 ¹ | 35 | 0.75 |
| BALLICO BARMULTRA | 32.72 | 4.19 | 48 | 0.66 |
| BALLICO GULF | 31.68 | 5.40 | 42 | 0.76 |
| BALLICO COMUN | 27.34 | 4.91 | 51 | 0.74 |

¹ No hubo diferencia estadística ($P > 0.05$)

* Valores medios

CUADRO 4
APROVECHAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS DE INVIERNO
COMPOSICION QUIMICA ¹

| ESPECIES | PROTEINA % | FIBRA CRUDA % | DIGESTIBILIDAD ² % |
|--------------------|---------------|------------------|----------------------------------|
| BALLICO BARSPECTRA | 12.39 | 29.65 | 71.47 |
| BALLICO BARMULTRA | 10.89 | 28.63 | 69.23 |
| BALLICO GULF | 9.30 | 33.37 | 70.21 |
| BALLICO COMUN | 10.31 | 31.92 | 67.34 |

¹ Valores medios

² Determinada *in situ*

CUADRO 5
 APROVECHAMIENTO DE ESPECIES FORRAJERAS DE INVIERNO
 PRODUCCION TOTAL

| ESPECIES | FORRAJE VERDE TON/HA | FORRAJE SECO TON/HA | PROTEINA CRUDA ⁴ TON/HA |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| BALLICO BARSPECTRA ² | 79.81a ¹ | 13.41a | 1.496 |
| BALLICO BARMULTRA ² | 75.57a | 11.57a | 1.249 |
| BALLICO GULF ² | 73.92a | 14.48a | 1.347 |
| BALLICO COMUN ² | 63.39b | 11.02a | 1.186 |
| AVENA COOKER ³ | 41.74c | 9.06b | 0.799 |
| AVENA CHIHUAHUA ³ | 32.85d | 7.91b | 0.767 |
| CEBADA CERRO PRIETO ³ | 24.19e | 6.05c | 0.786 |

¹ Cifras con distinta literal son diferentes estadísticamente ($P < 0.05$)

² En dos cortes

³ En un solo corte

⁴ Valores medios

rimento, indican que los zacates ballico representan una alternativa forrajera durante el invierno para la cuenca lechera de Michoacán, ya que pueden darse más de un corte como lo señalan Aguayo² y Hughes⁸. Sin embargo, para dar varios cortes y obtener altos rendimientos de forraje las siembras deben efectuarse al inicio del Otoño^{4,7} para evitar que los incrementos de temperatura afecten el rebrote y crecimiento de la planta como ocurrió en este estudio. La producción total de forraje seco obtenida en la presente prueba fue similar a la obtenida por Flores⁶ para el ballico variedad Gulf, pero inferiores a las otras variedades incluídas. Posiblemente el intervalo siembra primer corte influyó para un buen crecimiento del segundo rebrote, ya que fueron muchos los días requeridos para la cosecha. La Avena Cooker resulta un forraje valioso por su rendimiento y utilización para el corte y pastoreo como lo señalan Rodríguez¹⁰ los cuales lograron los mejores rendimientos con esta variedad, pero al comparar dichos resultados con este trabajo resultaron inferiores en más de 10 ton/ha.

SUMMARY

This experiment was conducted in Alvaro Obregón, Mich., with a climate (CwA) temperature and rainfall of 17.1 C and 800 mm. A randomized blocks design was utilized with three replicates. The treatment were each of the species and varieties studied: T1, Barley c.v. Cerro Prieto; T2, Oats c.v. Chihuahua; T3, Oats c.v. Cooker; T4, Rye grass c.v. Common; T5, Rye grass c.v. Gulf; T6, Rye grass c.v. Barspectra; T7, Rye grass c.v. Barmultra. The total production of green and dry forage (ton/ha) were different statistically ($P < 0.05$) with 24.19e and 6.05c (T1); 32.85d and 7.91b (T2); 41.74c and 9.06b (T3); 63.39b and 11.02a (T4); 73.92a and 14.48a (T5); 79.81a and 13.41a (T6); 75.57a and 11.57a (T7). Two cuttings were made all the Rye grass varieties and only for the other species. The Chemical composition and digestibility presented different values for the species.

LITERATURA CITADA

- 1.- A.O.A.C. 1980. Official Methods 5th Ed. *National Academy of Sciences*. U.S.A.
- 2.- AGUAYO A, A. GARZA T, R. y LIZARRAGA DEL C, G. 1975. Rye grass (Ballico Italiano) Establecimiento y manejo de las praderas. CIPES-INIP-SARH. Gob. de Son. UGRS. CI-FO-002.
- 3.- BREESE, E.L and DAVIES, W.E. 1976. Temperate grassland species Breeding for improved production 19:19.

4.- DUTHIL, J. 1980. Producción de Forrajes. 3a. Edición. Editorial *mundi-prensa*. Madrid. España. 245-248 pp.

5.- FLORES M, J.A. 1980. Bromatología Animal. Editorial *Limusa*. Segunda Edición. México, D.F. 283-285 pp.

6.- FLORES L, A. LIZARRAGA DEL C, G. y PEÑUÑURI M, F. 1982. Evaluación de la producción de Ballico Italiano y Ballico Tetraploide bajo diferentes fechas de siembra. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. INIP-SARH-UNAM. 291p.

7.- GUERRERO, A. 1981. Cultivos Herbáceos Extensivos. Segunda Edición. Editorial *mundi-prensa*. Madrid, España. 73-81 pp.

8.- HUGHES, H.D., HEART, E y METCALFE, S. 1974. Forrajes. Editorial *C.E.C.S.A.*, México, D.F. 343-373 pp.

9.- LIZARRAGA DEL C, G. PEÑUÑURI M, F. y AGUAYO A, A. 1980. Evaluación en la producción de forraje de 9 variedades de Rye grass. Resumen de Avances de Investigación del CIPES. INIP-SARH. Gob. de Son. U.G.R.S. 11-12 pp.

10.- RODRIGUEZ P, C. EGUIARTE V, J. GONZALEZ S, A. y HERNANDEZ V, R. 1988. Alternativas de cultivos forrajeros de invierno. Memorias de X Aniversario del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jal. 107 pp.