

PRODUCCION Y CALIDA DE FORRAJE DE DOS VARIEDADES DE BALLICO (*Lolium multiflorum*) EN EL SUR DE SONORA ^a

Adolfo Flores Lara ^b

Félix R. Burboa Cabrera ^c

Genáro Lizárraga del Castillo ^c

Francisco J. Peñuñuri Molina ^c

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con objeto de evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra sobre la producción, contenido de proteína cruda y digestibilidad de la materia seca de ballico italiano y tetraploide en la zona sur del estado de Sonora. Las fechas de siembra fueron: 19 de Octubre, 5 y 17 de Noviembre. La densidad de siembra utilizada fue de 40 y 45 kg de semilla por hectárea para ballico anual y tetraploide, respectivamente. La fertilización de presiembra fue de 100-100-00; después de cada corte se aplicaron 60 kg de N/ha. Las producciones de forraje seco fueron similares ($P > 0.05$) para ambas variedades, promediando 15.9 y 15.5 toneladas por hectárea para ballico italiano y tetraploide, respectivamente. Asimismo, las fechas de siembra no afectaron ($P > 0.05$) las producciones de forraje, obteniéndose 15.9, 15.5 y 15.7 ton de MS/ha para la primera, segunda y tercera fecha respectivamente. El porcentaje de proteína fue similar ($P > 0.05$) para ambas variedades; los porcentajes fueron 23.5 y 23.4 para ballico italiano y tetraploide, respectivamente. El forraje con mayor contenido de proteína cruda se obtuvo en la última fecha de siembra. La digestibilidad *in vitro* de la materia seca de ballico tetraploide fue significativamente menor que la digestibilidad del ballico italiano. Las fechas de siembra no modificaron ($P > 0.05$) la digestibilidad de los ballicos utilizados.

Téc. Pec. Méx. Vol. 30 No. 3 (1992)

El ballico italiano (*Lolium multiflorum* L.) suele considerarse como anual, aunque bajo algunas condiciones toma un hábito bianual, esta especie produce un forraje apetecible y nutritivo, por lo que es comúnmente empleado para heno y pastoreo en la mayoría de las regiones templadas del mundo ⁹.

El ballico anual no tolera rangos extremos de frío, calor o sequía; se desarrolla bien en tierras bajas, de mediana a alta fertilidad; el follaje contiene de 10 a 20% de proteína, requiere de altas cantidades de nitrógeno para lograr buenas producciones ¹³. En algunos lugares llega a tener una vida

productiva de tres años, sin embargo en el noroeste de México, su ciclo productivo solo alcanza seis meses.

En el estado de Sonora el ballico que se ha venido utilizando es de crecimiento anual y las temperaturas altas que se presentan en ciertas áreas tienen un efecto negativo en su producción, por lo que tiende a declinar su crecimiento a medida que avanza el ciclo invernal ¹.

Estudios previos sobre rendimiento de variedades de ballico ⁶, donde se probaron las variedades Tetraploides, Barspectra, Común, Barmultra y Gulf, la producción promedio fue de 20.27 ton/ha de forraje seco, sobresaliendo tetraploide (21.15 ton/ha) y común con 21.34 ton/ha.

Otros estudios ¹¹ informan rendimientos de forraje seco de 17.1 y 14.4 ton/ha para tetraploide Americano y Barmultra, respectivamente.

a Recibido para su publicación el 14 de abril de 1992.
b Técnico de LICONSA, Jiménez 908 poniente, Navajoa, Son.

c Investigador del Programa de Forrajes Campo Experimental Carbó, A.P. 18, Carbó, Son. México, 83380.

En el centro del estado de Sonora han sido muy similares los rendimientos de ballico italiano y tetraploide superando a las variedades perennes que se comportaron como anuales⁷. Asimismo, se ha demostrado³ que los ballicos tetraploides son más resistentes que las demás variedades de ballicos anuales, ya que se presenta un mayor amacollamiento y producción de forraje, además de tener un crecimiento más temprano en primavera.

Respecto a la calidad nutritiva Morrison⁸ concluyó que al incrementarse la madurez, las variedades tetraploides, anuales y perennes son más digestibles en comparación con las diploides, debido a que presentan menores concentraciones de lignina y hemicelulosa en los tejidos de tallos y hojas. Fairey⁵ mencionó que se mejoró el rendimiento de nitrógeno en el forraje de 201 a 278 kg/ha, la DIVMS de 68.1 a 71.6% y el contenido de nitrógeno de la materia seca de 16.8 a 18.1% cuando se compararon variedades diploides y tetraploide, respectivamente.

Con base en lo anterior se llevó a cabo el presente estudio, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de diferentes fechas de siembra sobre la producción y calidad de forraje en dos variedades de ballico, bajo las condiciones del sur de Sonora.

El estudio se llevó a cabo en el Rancho Santa Rosa, localizado a 22 km al este de Navojoa, entre el paralelo 27° 4' 20" de latitud norte y el meridiano 109° 26' 30" de longitud oeste. El clima es cálido árido Bs (h') h con precipitación media anual de 417 mm, presentándose principalmente durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre, la temperatura media anual es de 25.9 C y la altitud de 48.9 msnm⁴.

Los tratamientos empleados fueron dos variedades de ballico: italiano y tetraploide y tres fechas de siembra: 19 de Octubre, 5 y 17 de Noviembre.

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con arreglo factorial: 2 variedades x 3 fechas de siembra y cuatro repeticiones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y la sepa-

ración de medias se hizo por medio de la prueba de Duncan, como indica Steel y Torrie¹⁰.

El área total utilizada en el estudio fue 840 m², la cual se dividió en 24 parcelas de 35 m² cada una. El terreno se preparó con labores de barbecho, rastreo, tablonero y trazo de riego. La siembra se realizó sobre terreno seco y al voleo, incorporándose la semilla con un paso de rastra de ramas. La densidad de siembra fue de 40 kg de semilla por hectárea para ballico italiano y 45 kg para tetraploide. Con el fin de utilizar el mismo número de semillas por hectárea para ambas variedades, se usó más kg de semilla por hectárea para el ballico tetraploide ya que, su semilla es más grande que la de ballico italiano. La fertilización utilizada en la época de establecimiento fue de 100 kg de N y 100 de P₂O₅ después de cada corte se aplicó 60 kg de N/ha.

Las variables que se analizaron fueron: rendimiento de materia seca, porcentajes de proteína cruda y de digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

Para determinar el rendimiento de forraje seco se tomaron al azar tres muestras de un metro cuadrado en cada unidad experimental. El total de las muestras se pesaron y se obtuvo una submuestra de 100 gr, la cual se colocó en estufa de aire forzado a 60 C durante 48 hrs, pesándose posteriormente, para obtener el porcentaje de materia seca y con ello la producción de forraje seco por hectárea.

Para determinar proteína, las submuestras fueron molidas y se analizaron de acuerdo al método descrito por la A.O.A.C.²; la digestibilidad *in vitro* de la materia seca se determinó según la técnica desarrollada por Tilley y Terry¹².

La producción de forraje para cada una de las variedades en las diferentes fechas de siembra y en cada corte se muestra en la figura 1; se obtuvieron cinco cortes para cada variedad. La producción de forraje seco fue similar ($P > 0.05$) para las dos variedades, promediando 15.9 y 15.5 ton de MS/ha para ballico italiano y tetraploide, respectivamente. Las distintas fechas de siem-

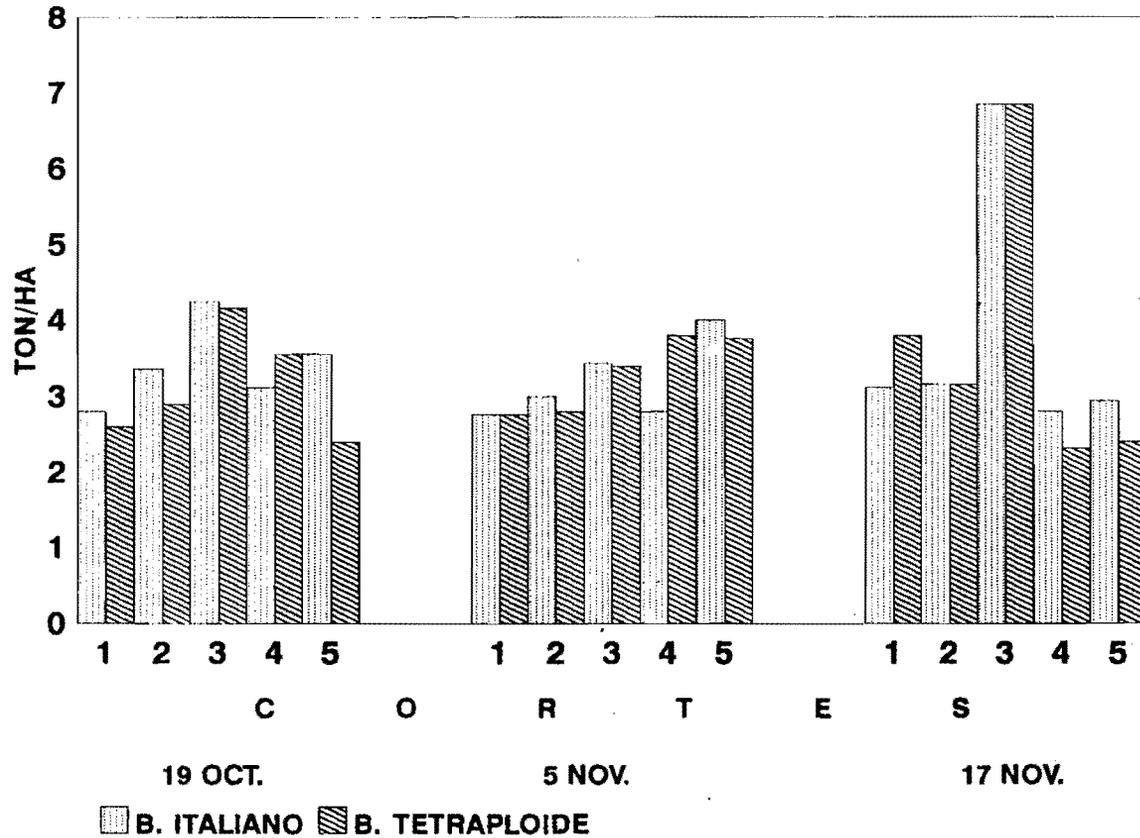


FIGURA 1. PRODUCCION DE FORRAJE (MS) POR PERIODO DE CORTE PARA BALLICO ITALIANO Y TETRAPLOIDE EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA

bra no modificaron ($P > 0.05$) la producción de forraje, promediando 15.9, 15.5 y 15.7 ton de MS/ha para la primera, segunda y tercer fecha, respectivamente (Cuadro 1). Estas producciones son ligeramente superiores a las encontradas previamente⁷, donde los ballicos tetraploides produjeron 13.5 ton de MS/ha, mientras que las demás variedades de ballicos anuales rindieron 13.3 ton de MS/ha en el mismo número de corte.

En la región de la sierra de Sonora¹⁴, se obtuvieron producciones mayores para el ballico con la variedad Oregon y Tetraploide con 17.5 y 16.7 ton de MS/ha, respectivamente.

El contenido de proteína cruda (PC) en el forraje (Cuadro 2) fue igual ($P > 0.05$) en

las dos variedades, teniendo promedios de 23.5 y 23.4% para las variedades de ballico italiano y tetraploide, respectivamente; sin embargo, al comparar el contenido de proteína por fecha de siembra, se encontró que la tercer fecha (17 de Noviembre) fue superior ($P < 0.05$) a las demás, promediando 24.7%, mientras que las fechas restantes fueron muy similares entre sí (22.8 y 22.9% de PC para la primera y la segunda, respectivamente).

La digestibilidad de la materia seca (DIVMS) fue similar ($P > 0.05$) par las diferentes fechas de siembra, promediando 77.2, 76.2 y 75.6% para la primera, segunda y tercer fecha de siembra, respectivamente; no obstante al comparar las variedades, el

CUADRO 1. EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION DE FORRAJE SECO (TON/HA) DE BALLICO ITALIANO Y TETRAPLOIDE.

FECHAS	B. ITALIANO	B. TETRAPLOIDE	PROMEDIO
19 Oct.	16.5	15.3	15.9 a*
5 Nov.	15.3	15.8	15.5 a
17 Nov.	15.9	15.5	15.7 a
Promedio	15.9 a	15.5 a	

* Medias en la misma columna con distinta letra, son diferentes ($P < 0.05$).
Medias en la misma hilera con distinta letra, son diferentes ($P < 0.05$).

CUADRO 2. EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA EN LA PROTEINA CRUDA (%) DEL BALLICO ITALIANO Y TETRAPLOIDE.

FECHAS	B. ITALIANO	B. TETRAPLOIDE	PROMEDIO
19 Oct.	22.8	22.8	22.8 b*
5 Nov.	22.4	23.4	22.9 b
17 Nov.	25.4	24.0	24.7 a
Promedio	23.5 a	23.4 a	

* Medias en la misma columna con distinta letra, son diferentes ($P < 0.05$).
Medias en la misma hilera con distinta letra, son diferentes ($P < 0.05$).

ballico italiano mostró un promedio de 77.2%, siendo mayor ($P < 0.05$) al ballico tetraploide que promedió 75.8% (Cuadro 3). Los resultados tanto de proteína como los de DIVMS de las variedades concuerdan con otros trabajos similares⁵.

En la figura 2 se puede observar la tendencia que indica efectos interactivos entre las variedades y las fechas de siembra; para la primer fecha, el ballico italiano tuvo mayor digestibilidad que el tetraploide; en la segunda, el ballico tetraploide tuvo mayor digestibilidad que el ballico italiano y para la última fecha la digestibilidad del ballico italiano fue superior a la del ballico tetraploide; esto refleja una interacción genotipo-ambiente, ya que las variedades responden diferente a medida que se modifican las condiciones del ambiente.

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se llevó a cabo el estudio, se concluye que es factible utilizar variedades de ballico italiano y tetraploide en la región sur de Sonora, obteniéndose producciones aceptables de 15 a 16 toneladas de forraje seco por hectárea.

En cuanto a las fechas de siembra utilizadas en este trabajo, los resultados indican que no afectan considerablemente la producción de forraje por hectárea. El contenido de proteína es mayor en fechas tardías y la digestibilidad de la materia seca es mayor en el ballico italiano cuando se compara con el ballico tetraploide.

SUMMARY

This study was conducted to evaluate the effect of different sowing dates on the production and quality of italian and tetraploid ryegrass in the south of Sonora. The sowing dates were: October 19, November 5 and 17. The sowing rates used were 40 and 45 kg/ha for the italian and tetraploid ryegrass, respectively. The fertilization utilized at the establishment phase was 100-100-0 and after each cutting it was applied 60 kg of N/ha. Dry matter productions were similar ($P > 0.05$) for the varieties, with averages of 15.9 and 15.5 ton/ha for italian and tetraploid ryegrass respectively. The sowing dates did not affect ($P > 0.05$) the forage productions, which were 15.9, 15.5 and 15.7 ton of D.M./ha for the 1th., 2nd. and 3rd. sowing date, respectively. The protein percentage was alike ($P > 0.05$) for both varieties; the percentages were 23.5 and 23.4 for italian and tetraploid ryegrass, respectively. The PC content was greater in the sward established in the last sowing date. The digestibility was higher for the italian ryegrass than tetraploids ryegrass. The sowing dates did not affect ($P > 0.05$) the digestibility of the ryegrass varieties.

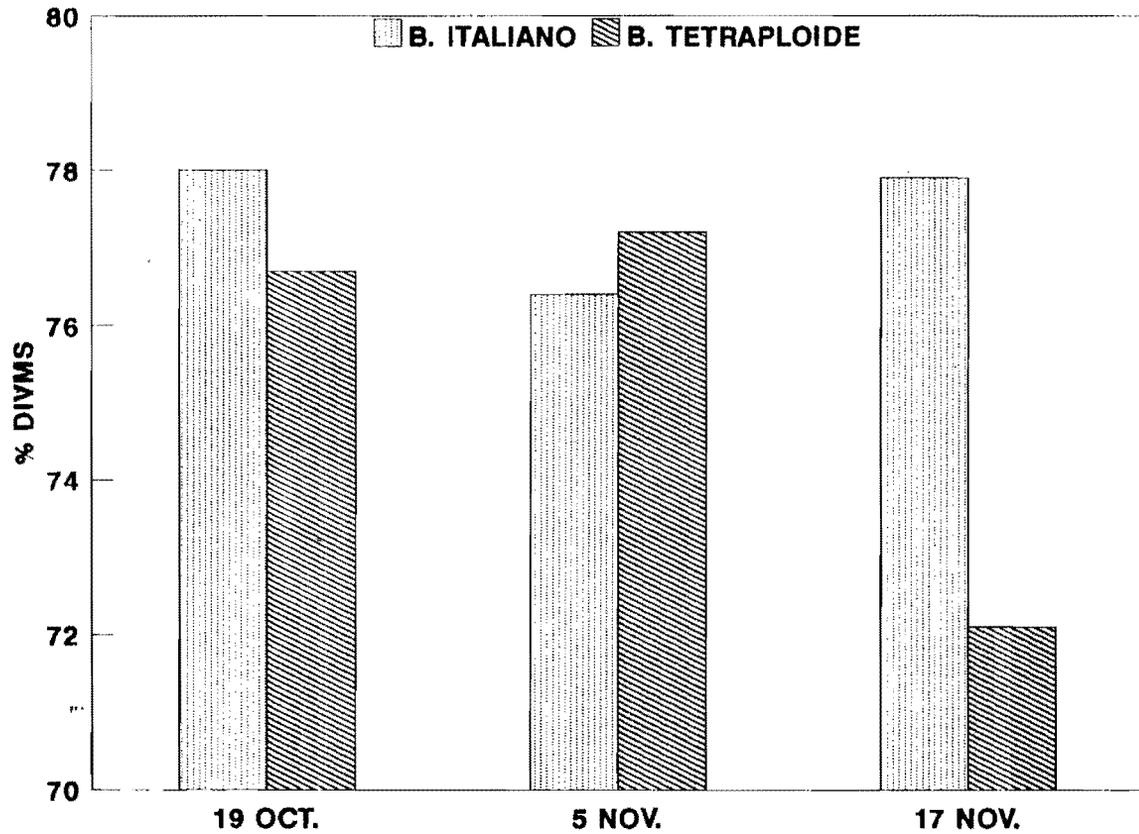
LITERATURA CITADA

1. AGUAYO A, A. y LIZARRAGA DEL C, G. 1979. Avances en praderas irrigadas de invierno. Memorias de día de campo. CIPES. INIP.SARH. Gob. de Sonora-UGRS. p. 3.
2. A.O.A.C. 1975. Official methods of analysis. 12 th Ed. Association of Official Agricultural Chemists. Washington, D.C.
3. BREESE E.L. and DAVIES E.W. 1976. Template grassland species: Breeding for improved production. Span 19:18.
4. GARCIA E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 3a. edición. Instituto

CUADRO 3. EFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA EN LA DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE LA MATERIA SECA (%) EN EL BALLICO ITALIANO Y TETRAPLOIDE.

FECHAS	B. ITALIANO	B. TETRAPLOIDE	PROMEDIO
19 Oct.	77.8	76.67	77.2 a*
5 Nov.	76.2	77.0	76.2 a
17 Nov.	77.6	73.8	75.6 a
Promedio	77.2 a	75.8 b	

* Medias en la misma columna con distinta letra, son diferentes ($P < 0.05$).
Medias en la misma hilera con distinta letra, son diferentes ($P < 0.05$).



**FIGURA 2. INFLUENCIA DE LA FECHA DE SIEMBRA
SOBRE LA DIVMS (%) DEL BALICO
ITALIANO Y TETRAPLOIDE**

to de Geografía. UNAM. México, D.F. p. 132.

5. FAIREY, N.A. 1985. Productivity, quality and persistence of perennial ryegrass as influenced by cutting/fertility management and ploidy. *Can. J. Plant. Sci.* 65:565.

6. HERNANDEZ F, G. EGUIARTE V, J. y ZAMORA J, V. 1984. Rendimiento de diferentes cultivos forrajeros de invierno en el valle de Alvaro Obregón, Mich. Reunión de Investigación Pecuaria en México. 1984. México, D.F.

7. LIZARRAGA DEL C, G. PEÑUÑURI M, F.J. AGUAYO A, A. y CABANILLAS C, R. 1981. Evaluación en producción de forraje de nueve variedades de ballico. Memorias de la XV Reunión Anual del INIP-SARH. México, D.F. p. 635.

8. MORRISON, I.M. 1980. Changes in the lignin and hemicellulose concentration of ten varieties of temperate grasses with increasing maturity. *Grass and Forage Science*. 35:287.

9. SCHOTH M, A. y WEIHING M, R. 1981. Los ballicos.

HUGHES D, H. HEATH E, M. y METCALFE S,D. (eds.) Forrajes. | C.E.C.S.A., México, D.F. P. 343.

10. STEEL, D.G.R. and TORRIE, H.J. 1985. Bioestadística: principios y procedimientos. *McGraw Hill*. México, D.F. P. 618.

11. TEJADA B, P. y RAMIREZ V. 1986. Rendimiento y calidad de forraje de ryegrass, solo y asociado con avena y veza. XII Congreso Nacional de Buiatría. P. 461.

12. TILLEY, J.M.A. and TERRY, A.R. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassland Soc.* 18:104.

13. WILLIAM, E.T. 1980. Herbage production: grasses and leguminous forage crops. The British Grassland Society. Blackwill scientific publication. Oxford. p. 6.

14. ZAPATA M, M. ENRIQUEZ C, E. y LIMON N, E. 1984. Efecto de la fecha de siembra sobre la producción de forraje de ballico anual y tetraploide. *Tec. Pec. Méx.* Suplemento 11:18.