

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

Evaluación de híbridos de maíz para ensilaje

Materiales y métodos

1- Tratamientos:

Empresa	Híbridos
ADVANTA	ADV 8101 RR; ADV 8112 VT 3PRO
FORRATEC	DUO 24 PW; DUO 28 PW; DUO 30 PW
MONSANTO	DK 70-20 VT 3P; DK 72-20 VT 3P; HAV 140637 T
TOBIN	TOB 737 MG RR 2
INTA	CANDELARIA ¹

¹ Cultivar

2- Sitio: EEA INTA Pergamino.

3- Suelo: Argiudol típico serie Pergamino

4- Fecha de siembra: 11 de octubre de 2017

5- Siembra: manual, en hileras a 52.5 cm.

6- Fertilización: a la siembra se fertilizó con 120 kg.ha⁻¹ de un arrancador (7% N; 40% P; 5% S) y en V4-V6 100 kg N.ha⁻¹ (28-11-17. Como fuente se utilizó urea).

7- Herbicida: Atrazina 3,5 l.ha⁻¹ (p.c.) + Metolacloro 1,0 l.ha⁻¹ (p.c.) en preemergencia + 4,0 l.ha⁻¹ glifosato.

8- Unidad Experimental (UE): 14 m²

9- Mediciones:

Producción y calidad de la materia seca:

La cosecha se realizó cuando la línea de leche del grano se ubicó a la mitad, en cada tratamiento. La misma se efectuó con una máquina Wintersteiger (mod: Cibus) y cabezal Kemper C1200. Se efectuó sobre una superficie de 7,8 m² por U.E. (3 surcos de 5 m de largo) en la cual se cortaron y pesaron todas las plantas a 10 cm de altura. Del material cosechado se eligieron al azar 17 plantas, 15 de las cuales se picaron. De este material picado y homogeneizado se extrajo una muestra para materia seca (MS) y con el resto se determinó: fibra detergente neutra (FDN) digestibilidad de la FDN (DFDN) y digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) a 30 h a través del digestor Daisy (Ankon Technology). Las muestras fueron molidas en molino Willey con malla de 2 mm.

9.2- Partición de la materia seca:

De las 2 plantas restantes se separó la espiga (marlo + grano) y el resto de la planta. Se pesaron en verde las 2 espigas y el resto de la planta. Posteriormente, se calculó la participación porcentual en peso seco de la espiga y del resto de la planta. Además, se desgranaron las espigas y con el peso de los granos más la densidad de plantas se estimó el rendimiento en grano.

10 - Diseño y Análisis estadístico:

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, con 4 repeticiones. Se realizó el Análisis de la Variancia mediante el Programa Infostat. En caso de diferencias significativas entre tratamientos, las medias se compararon mediante la prueba de DMS ($\alpha= 5\%$).

12- Análisis de suelo

El análisis de suelo realizado en el momento de la siembra a una profundidad de 0-20 cm dio como resultado que presento un pH moderadamente ácido, con baja conductividad eléctrica, pobre concentración de materia orgánica, moderadamente provisto de nitrógeno y deficiente contenido de fósforo (Cuadro 1).

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

Cuadro 1. Análisis de suelo realizado en el momento de la siembra.

Profundidad, cm	0-20
pH	5,8
CE, dS m ⁻¹	0,11
MO, %	2,5
N, mg g ⁻¹	1,7
Pe, mg kg ⁻¹	6,9

12- Precipitaciones

Las precipitaciones totales, desde octubre hasta febrero, resultaron un 43% inferior al promedio histórico (305 vs 536 mm). Siendo las lluvias de diciembre las únicas que estuvieron dentro de los valores históricos, coincidiendo con la floración del maíz (Cuadro 2).

Cuadro 2. Precipitaciones durante el período experimental y media histórica (mm)

Mes	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Lluvias 16/17	67	14	127	65	32
Media histórica	105	102	108	112	109

13- Observaciones

Si bien las lluvias fueron muy por debajo de lo histórico, el lote utilizado para el experimento tenía como cultivo antecesor una pastura, y con un barbecho largo, que permitió un buen crecimiento y desarrollos del maíz.

Durante diciembre-enero hubo algunas tormentas fuertes que provocaron el quebrado en verde del tallo del maíz o lo que comúnmente se llama *Green Snap*, se tomaron los datos a los pocos días de haber ocurrido el hecho y se presenta en el informe como porcentaje promedio por híbrido. Se contaron la cantidad de plantas quebradas en los dos surcos centrales de cada parcela y se dividieron en función de la cantidad total (Anexo 1).

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

Resultados

1. Fecha de floración, de cosecha y días a cosecha.

Los híbridos se cosecharon en forma individual por unidad experimental a igual estado de maduración del grano. El promedio de la fecha floración fue el 29 de diciembre y de cosecha el 19 de febrero (Cuadro 3). El promedio de días desde la siembra hasta la cosecha fue de 125 días y desde floración hasta cosecha de 51 días.

Cuadro 3. Fecha de floración y de cosecha a ½ línea de leche de los distintos híbridos de maíz para ensilaje

Híbridos	Floración	Cosecha
ADV 8101 RR	29-12	21-02
ADV 8112 VT 3PRO	01-01	21-02
CANDELARIA	30-12	21-02
DK 70-20 VT 3P	29-12	15-02
DK 72-20 VT 3P	25-12	15-02
DUO 24 PW	31-12	21-02
DUO 28 PW	30-12	15-02
DUO 30 PW	30-12	21-02
HAV 140637 T	01-01	21-02
TOB 737 MG RR 2	31-12	21-02

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

2. Densidad, altura de plantas y materia seca

En el momento de la cosecha el número promedio de plantas fue de 73.910 ± 9.815 (media general \pm desvío estándar) plantas.ha⁻¹ y la altura promedio de las plantas fue de 220 ± 12 cm, con diferencias entre los híbridos, siendo el más alto un 18,5 % mayor que el mas bajo (Cuadro 4). El porcentaje de materia seca fue de $42,3 \pm 3,5$ %, sin diferencia entre los híbridos.

Cuadro 4. Densidad (plantas.ha⁻¹), altura de planta (cm) y porcentaje de Materia seca (%)

Híbridos	Densidad	Híbridos	Altura	Híbridos	MS
DUO 28 PW	85897	ADV 8112 VT 3PRO	237a	HAV 140637 T	45,6
DUO 24 PW	78205	HAV 140637 T	228 b	DK 70-20 VT 3P	43,5
DUO 30 PW	76282	TOB 737 MG RR 2	228 b	CANDELARIA	43,3
ADV 8101 MG RR	75641	DUO 30 PW	227 bc	ADV 8112 VT 3PRO	42,8
DK 72-20 VT 3P	75000	DUO 28 PW	227 bc	TOB 737 MG RR 2	42,5
DK 70-20 VT 3P	73718	DUO 24 PW	221 bc	DK 72-20 VT 3P	42,5
TOB 737 MG RR 2	72436	DK 70-20 VT 3P	220 c	DUO 30 PW	42,2
HAV 140637 T	72436	DK 72-20 VT 3P	209 d	ADV 8101 MG RR	41,9
CANDELARIA	67308	CANDELARIA	204 de	DUO 24 PW	40,9
ADV 8112 VT 3PRO	62180	ADV 8101 MG RR	200 e	DUO 28 PW	38,1
Sig.	P>0,05		P<0,05		P>0,05
Coef. Var.	12,6		2,1		8,5
Dif. Min. Sig (5%)	15899		8		6

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

3. Acumulación de materia seca y verde.

La producción de materia seca promedio de todos los híbridos del experimento fue de $19,1 \pm 2,1$ t MS. ha⁻¹ (Cuadro 5). La acumulación de materia verde promedio fue de $45,2 \pm 5,1$ t MV.ha⁻¹ y hubo una diferencia estadística del 39,9% entre el híbrido que más y el menos produce.

Cuadro 5. Acumulación de materia seca y verde (t.ha⁻¹)

Híbridos	Materia seca	Híbridos	Materia Verde
TOB 737 MG RR 2	20663,6	DUO 28 PW	53940,2 a
DUO 28 PW	20547,8	TOB 737 MG RR 2	48675,2 ab
DUO 30 PW	20538,4	DUO 30 PW	48491,5 abc
HAV 140637 T	19213,3	ADV 8101 MG RR	44794,9 bcd
DK 70-20 VT 3P	18949,8	DK 72-20 VT 3P	44581,2 bcd
DK 72-20 VT 3P	18927,3	DUO 24 PW	44094,0 bcd
ADV 8101 MG RR	18734,2	DK 70-20 VT 3P	43559,8 bcd
ADV 8112 VT 3PRO	18454,2	ADV 8112 VT 3PRO	43158,1 bcd
DUO 24 PW	18048,8	HAV 140637 T	42252,2 cd
CANDELARIA	16687,6	CANDELARIA	38564,1 d
Sig.	P>0,05		P<0,05
Coef. Var.	11,0		8,1
Dif. Min. Sig. (5%)	3,6		6,3

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

4. Porcentaje de espiga y rendimiento de grano

El porcentaje promedio de espiga fue de 57,5% (Cuadro 6), con diferencia de un 18% mayor entre el mayor contenido el de menor contenido. El rendimiento promedio de grano fue de 11,1 t MS.ha⁻¹ y sin diferencias entre híbridos.

Cuadro 6. Porcentaje de espiga y rendimiento de grano

Híbridos	% Espiga	Híbridos	Rendimiento de grano, t MS.ha ⁻¹
AV 140637 T	62,4 a	ADV 8101 MG RR	13375,6
DK 72-20 VT 3P	60,6 ab	DUO 30 PW	12512,2
ADV 8112 VT 3PRO	59,1 abc	DUO 24 PW	11915,1
DK 70-20 VT 3P	58,2 abc	DUO 28 PW	11909,0
DUO 28 PW	58,1 abc	DK 72-20 VT 3P	10902,6
TOB 737 MG RR 2	57,9 abc	HAV 140637 T	10332,0
DUO 30 PW	56,0 bcd	DK 70-20 VT 3P	10328,8
CANDELARIA	55,6 bcd	ADV 8112 VT 3PRO	10189,8
ADV 8101 MG RR	53,9 cd	CANDELARIA	9844,2
DUO 24 PW	52,9 d	TOB 737 MG RR 2	9623,1
Sig.	P<0,05		P>0,05
Coef. Variación	5,8		18,7
Dif. Min. Sig. (5 %)	5,7		3,5

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

5. Resultados de la calidad

5. a. Fibra detergente neutro (FDN) y digestibilidad de la FDN

La pared celular (FDN) tuvo un valor promedio de $46,7 \pm 3,8$ % (Cuadro 7) y el híbrido que tuvo mayor contenido fue un 19% superior al de menor. Por su parte, la digestibilidad de la FDN fue en promedio de $49,3 \pm 4,6$ % y con diferencias entre los tratamientos, siendo el híbrido que tuvo mayor contenido fue un 34% superior al de menor.

Cuadro 7. Porcentaje de FDN y digestibilidad de la FDN

Híbridos	% FDN	Híbridos	% Dig FDN
ADV 8112 VT 3PRO	51,3 a	DUO 30 PW	55,9 a
CANDELARIA	49,8 ab	CANDELARIA	54,4 ab
ADV 8101 MG RR	49,4 ab	HAV 140637 T	50,8 abc
DUO 30 PW	47,4 abc	DUO 24 PW	49,5 bc
DK 70-20 VT 3P	46,8 abc	DUO 28 PW	49,3 bc
DUO 24 PW	45,2 bc	TOB 737 MG RR 2	48,4 c
DK 72-20 VT 3P	45,0 bc	ADV 8101 MG RR	48,4 c
TOB 737 MG RR 2	44,6 bc	ADV 8112 VT 3PRO	47,8 c
DUO 28 PW	44,2 bc	DK 72-20 VT 3P	47,5 c
HAV 140637 T	43,0 c	DK 70-20 VT 3P	41,7 d
Sig.	P<0,05		P<0,05
Coef. Variación	7,2		6,2
Dif. Min. Sig. (5 %)	5,7		5,5

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

5. b. Digestibilidad *in vitro* de la materia seca y producción de materia seca digestible por hectárea

La Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) fue en promedio $64,5 \pm 3,0$ % (Cuadro 8) y con diferencias, siendo el híbrido que tuvo mayor DIVMS un 10% superior al de menor. Si a lo anterior le agregamos el rendimiento de materia seca por hectárea, calculamos la materia seca digestible por hectárea, da que el promedio es de $12,3 \pm 1,6$ t MS.ha⁻¹ y sin diferencias entre los tratamientos.

Cuadro 8. Digestibilidad *in vitro* de la materia seca y rendimiento de la materia seca digestible

Híbridos	% DIVMS	Híbridos	Rend MSD, t MS.ha ⁻¹
DUO 30 PW	67,1 a	DUO 30 PW	13849,0
HAV 140637 T	66,9 a	TOB 737 MG RR 2	13549,3
DUO 28 PW	65,7 ab	DUO 28 PW	13493,7
TOB 737 MG RR 2	65,4 abc	HAV 140637 T	12792,3
CANDELARIA	65,3 abc	DK 72-20 VT 3P	12212,3
DUO 24 PW	65,3 abc	DUO 24 PW	11800,7
DK 72-20 VT 3P	64,5 abc	ADV 8101 MG RR	11738,3
ADV 8101 MG RR	62,6 bc	DK 70-20 VT 3P	11504,3
ADV 8112 VT 3PRO	61,4 cd	ADV 8112 VT 3PRO	11321,3
DK 70-20 VT 3P	60,7 d	CANDELARIA	10909,7
Sig.	P<0,05		P>0,05
Coef. Var.	3,9		12,8
Dif. Min. Sig. (5%)	4,3		2,7

Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

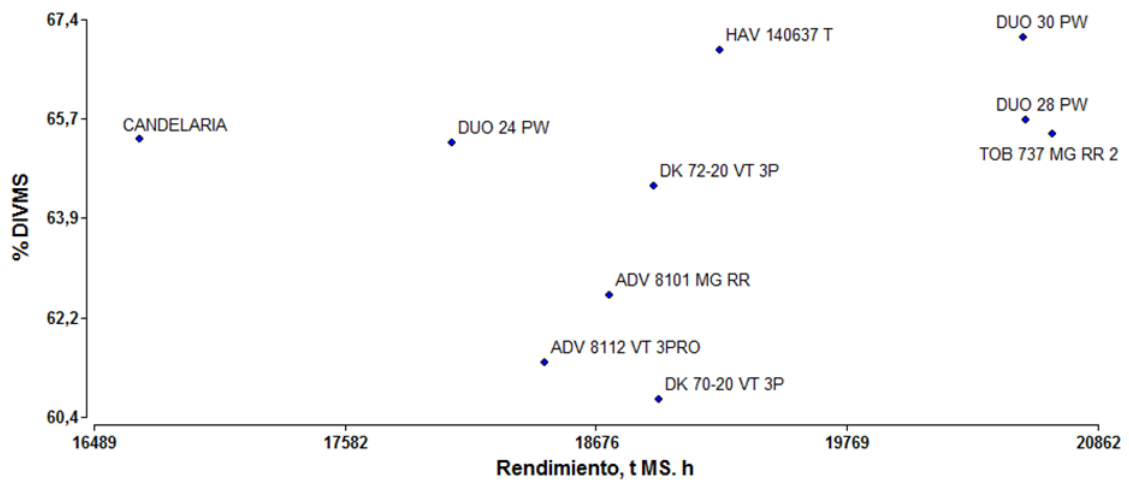
Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

6. Híbridos en función del rendimiento y de la calidad

En el grafico 1 se puede observar a los distintos híbridos en función del rendimiento de materia seca y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca. En el cual, se puede observar que en el cuadrante superior derecho se encuentran aquellos híbridos de mayor rendimiento y de mejor calidad.



Proyectos 2018

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

Ing. Zoot. Jonatan N. Camarasa, M. Sc.

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

7. Anexo 1

El porcentaje promedio de plantas afectadas por *Green Snap* durante el ensayo fue de un $13,3 \pm 13,5$ %. En el cuadro 9 se informa el valor para cada híbrido.

Cuadro 9. Porcentaje de plantas afectadas por *Green Snap* durante el ensayo

Hibrido	% Plantas afectadas
ADV 8101 MG RR	36,3
ADV 8112 VT 3PRO	22,0
HAV 140637 T	21,3
DUO 30 PW	14,0
DUO 28 PW	13,7
CANDELARIA	6,7
TOB 737 MG RR 2	6,3
DK 70-20 VT 3P	5,3
DUO 24 PW	4,3
DK 72-20 VT 3P	4,0
