

Proyectos 2019

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
NATAL SEED	NZ 68
FORRATEC	DUO 24 PW; DUO 28 PW; DUO 30 PW
PRODUSEM	PAN 5175 PW
TOBIN	TOB 767 VIP 3
INTA	CANDELARIA DÚO ¹ EXP 6634

¹ Variedad de polinización abierta

2- Sitio: EEA INTA Pergamino.

3- Suelo: Argiudol típico serie Pergamino

4- Fecha de siembra: 3 de octubre de 2018

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 (16-11-18. Como fuente se utilizó urea).

7- Herbicida: Atrazina 2,2 l.ha⁻¹ (p.c.) + Metolaclo 1,3 l.ha⁻¹ (p.c.) + 100 cc de cipermetrina en preemergencia + 2,0 l.ha⁻¹ glifosato.

8- Unidad Experimental (UE): 14 m²

Proyectos 2019

INTA-Prueba híbridos de maíz silaje

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

Grupo Bovinos-Dpto. Producción Animal

INTA Pergamino

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. 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). Para el cálculo de almidón se realizó a través del procedimiento Di Marco y Aello (2006). Las muestras fueron molidas en molino Willey con malla de 2 mm.

9.2- Partición de la materia seca:

Se tomaron 2 plantas del surco restante de cada parcela y 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 ($\alpha= 10\%$).

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 fuertemente ácido, con baja conductividad eléctrica, moderada concentración de materia orgánica, moderada concentración de nitrógeno y bien provisto de fósforo (Cuadro 1).

Proyectos 2019

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	5,2
CE, dS m⁻¹	0,25
MO, %	3,2
N, mg g⁻¹	1,92
Pe, mg kg⁻¹	20,3

12- Precipitaciones

Las precipitaciones totales, desde octubre hasta febrero, resultaron un 67% superior al promedio histórico (897 vs 537 mm). Siendo las lluvias de febrero las únicas que estuvieron por debajo de los valores históricos (Cuadro 2).

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

Mes	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Lluvias 18/19	93	159	236	369	40
Media histórica	105	103	109	111	109

13- Observaciones

Las condiciones de crecimiento y desarrollo del cultivo durante la campaña fueron muy buenos, debido a las altas precipitaciones y a que no hubo problemas con tormentas fuertes o daño por granizo. Además, el lote donde se realizó el experimento fue de muy buena aptitud.

Proyectos 2019

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 24 de diciembre y de cosecha el 13 de febrero (Cuadro 3). El promedio de días desde la siembra hasta la cosecha fue de 133 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
PAN 5175 PW	23/12	12/02
DUO 30 PW	23/12	12/02
DUO 24 PW	24/12	12/02
DUO 28 PW	24/12	12/02
EXP 6634	24/12	12/02
CANDELARIA DÚO	25/12	12/02
TOB 767 VIP 3	25/12	18/02
NZ 68	28/12	18/02

Proyectos 2019

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 84.952 ± 6.432 plantas. ha^{-1} (media general \pm desvío estándar; Cuadro 4) y la altura promedio de las plantas fue de 251 ± 21 cm, con diferencias entre los híbridos, siendo el promedio de los más altos un 25 % mayor que el mas bajo. El porcentaje de materia seca fue de $36,9 \pm 2,1$ %, con una diferencia entre los híbridos 2,4 puntos porcentuales.

Cuadro 4. Densidad (plantas. ha^{-1}), altura de planta (cm) y porcentaje de materia seca (%)

Híbridos	Densidad	Híbridos	Altura	Híbridos	MS
DUO 28 PW	89103	DUO 24 PW	270 a	Candelaria Dúo	39,6 a
DUO 30 PW	88462	DOPU 28 PW	266 a	TOB 767 VIP 3	38,8 ab
PAN 5175 PW	88462	NZ 68	266 a	NZ 68	37,5 abc
NZ 68	87179	DUO 30 PW	262 a	PAN 5175 PW	36,8 bc
TOB 767 VIP 3	83333	TOB 767 VIP 3	256 ab	EXP 6624	36,3 bc
DUO 24 PW	82692	PAN 5175 PW	247 b	DUO 30 PW	35,9 c
EXP 6624	80256	EXP 6624	233 c	DUO 24 PW	35,4 c
Candelaria Dúo	80128	Candelaria Dúo	211 d	DUO 28 PW	35,2 c
Sig.	P>0,10		P<0,10		P<0,10
Coef. Var.	7,5		3,9		4,8
Dif. Min. Sig (5%)	9099		14		2,5

Proyectos 2019

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 27.659 ± 3.203 kg MS. ha⁻¹ (Cuadro 5), con una diferencia de 36% entre Candelaria Dúo y el resto de los híbridos. La acumulación de materia verde promedio fue de 75.178 ± 9.889 kg MV.ha⁻¹ y hubo una diferencia del 52% entre los híbridos que más producen y el que menos produce.

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

Híbridos	Materia seca	Híbridos	Materia Verde
DUO 24	29554 a	DUO 24 PW	83560 a
DUO 30	29075 a	DUO 30 PW	81059 ab
TOB 767 VIP 3	28925 a	DUO 28 PW	80243 ab
PAN 5175 PW	28728 a	PAN 5175 PW	77953 ab
DUO 28	28185 a	EXP 6624	76068 b
NZ 68	28093 a	NZ 68	74897 b
EXP 6624	27655 a	TOB VIP 3	74508 b
Candelaria Dúo	21052 b	Candelaria Dúo	53137 c
Sig.	P<0,10		P<0,10
Coef. Var.	8,0		6,4
Dif. Min. Sig. (5%)	3158		6885

Proyectos 2019

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 $54,6 \pm 3,5$ % (Cuadro 6) y sin diferencia entre los híbridos. El rendimiento promedio de grano fue de 13.150 kg MS.ha⁻¹ y con una diferencia entre los híbridos más productivos con los menos de 33%.

Cuadro 6. Porcentaje de espiga y rendimiento de grano

Híbridos	% Espiga	Híbridos	Rendimiento de grano, t MS.ha ⁻¹
EXP 6624	57,2	DUO 28 PW	16043 a
PAN 5175 PW	55,9	PAN 5175 PW	14580 ab
TOB 767 VIP 3	55,9	DUO 24 PW	13565 bc
DUO 30 PW	55,3	DUO 30 PW	13529 bc
NZ 68	54,9	TOB 767 VIP 3	12973 bc
DUO 28 PW	54,7	NZ 68	11906 cd
DUO 24 PW	52,6	Candelaria Dúo	11681 cd
Candelaria Dúo	50,4	EXP 6624	10880 d
Sig.	P>0,10		P<0,10
Coef. Variación	6,3		10,8
Dif. Min. Sig. (5 %)	4,9		2023

Proyectos 2019

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), digestibilidad de la FDN y almidón

La pared celular (FDN) tuvo un valor promedio de $43,5 \pm 3,3$ % (Cuadro 7) y sin diferencia entre híbridos. Por su parte, la digestibilidad de la FDN fue en promedio de 49,3 % y con diferencias entre los tratamientos, siendo el híbrido que tuvo mayor contenido un 12% superior al de menor. El contenido de almidón fue similar entre los híbridos con un promedio de $31,7 \pm 2,0$ %.

Cuadro 7. Porcentaje de FDN, digestibilidad de la FDN y porcentaje de almidón.

Híbridos	% FDN	Híbridos	% Dig FDN	Híbridos	% Alm.
Candelaria Dúo	45,9	EXP 6624	47,9 a	EXP 6624	33,2
DUO 30 PW	45,3	DUO 30 PW	45,9 ab	PAN 5175 PW	32,5
EXP 6624	44,7	Candelaria Dúo	44,3 abc	TOB 767 VIP 3	32,4
DUO 28 PW	44,1	DUO 24 PW	43,5 bc	DUO 30 PW	32,1
PAN 5175 PW	43,1	TOB 767 VIP 3	42,4 bcd	NZ 68	31,9
NZ 68	42,6	PAN 5175 PW	41,7 cd	DUO 28 PW	31,8
DUO 24 PW	41,4	NZ 68	41,5 cd	DUO 24 PW	30,6
TOB 767 VIP 3	39,9	DUO 28 PW	39,1 d	Candelaria Dúo	29,3
Sig.	P>0,10		P<0,10		P>0,10
Coef. Variación	7,6		6,7		6,3
Dif. Min. Sig. (5 %)	4,7		4,2		2,8

Proyectos 2019

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 $63,5 \pm 1,7$ % (Cuadro 8) y con diferencias, siendo los híbridos que tuvieron mayor DIVMS un 4% superior a los de menor. Si a lo anterior le agregamos el rendimiento de materia seca por hectárea, calculamos la materia seca digestible, dando el promedio de 17.582 ± 2.160 kg MS.ha⁻¹ y con diferencias entre los tratamientos, siendo Candelaria Dúo un 39% inferior al resto de los híbridos.

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	65,3 a	DUO 24 PW	19013 a
TOB 767 VIP 3	65,3 a	DUO 30 PW	18974 a
DUO 24 PW	64,4 ab	TOB 767 VIP 3	18882 a
EXP 6624	63,5 abc	PAN 5175 PW	18055 a
NZ 68	63,4 bc	NZ 68	17807 a
PAN 5175 PW	62,9 bcd	EXP 6624	17571 a
Candelaria Dúo	62,0 cd	DUO 28 PW	17292 a
DUO 28 PW	61,4 d	Candelaria Dúo	13057 b
Sig.	P<0,10		P<0,10
Coef. Var.	3,9		7,5
Dif. Min. Sig. (5%)	4,3		1878

Proyectos 2019

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.

