

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA SILAJE EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

Ings. Agrs. Luis Alberto Romero y Juan Mattera. 2012. EEA INTA Rafaela, Santa Fe.
www.produccion-animal.com.ar

INTRODUCCIÓN

Se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el comportamiento para silaje de planta entera de diversos híbridos de maíz sembrados en dos épocas contrastantes en la campaña 2011/2012. Teniendo en cuenta el objetivo se hicieron estudios tanto de la producción de materia seca, como también del valor nutritivo del forraje.

METODOLOGÍA

Los híbridos se sembraron sobre un suelo Argiudol típico serie Rafaela el 11/10/2011 para la época temprana y el 16/01/2012 para la época tardía. Se utilizaron parcelas de cuatro surcos a 0,52 m entre hileras de seis metros de largo y cuatro repeticiones por cultivar. La densidad fue de 5 semillas por metro lineal de surco. Se fertilizó a la siembra con 50 kg de N/ha con urea. Para el control de las malezas se utilizó atrazina a razón de 4 lt/ha.

Los híbridos en la época de siembra temprana fueron cortados entre el 10/01/2012 y el 30/01/2012 y los híbridos sembrados en la época tardía fueron cortados entre el 16/04/2012 y el 04/05/2012.

Al momento de corte se determinó:

- ◆ Producción de materia verde (sobre 10 m lineales de los dos surcos centrales por tratamiento y repetición),
- ◆ Porcentaje de materia seca (%MS: dos plantas por tratamiento y repetición),
- ◆ Producción de materia seca (PMS: Kg MS/ha),
- ◆ Composición de la planta (tallo, hoja y espiga) sobre base seca (dos plantas por tratamiento y repetición).
- ◆ Calidad de la planta entera: porcentaje de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) sobre muestras de dos repeticiones.
- ◆ Calidad de los componentes de las plantas (tallo, hoja y espiga): porcentaje de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) sobre muestras de dos repeticiones.

Los resultados fueron analizados mediante análisis de la varianza y se compararon las medias por DGC ($\alpha=0,05$). Como se detectaron interacciones significativas para la mayor parte de las variables se compararon los híbridos dentro de cada fecha de siembra.

En el cuadro 1 se presenta la información climática del período bajo estudio.

Cuadro 1: Condiciones climáticas durante el período del ensayo.									
Año	2011				2012				
Mes	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
Temperatura (°C)	18.5	18.9	24.8	26.4	28	26.9	23.3	19	17.8
Precipitaciones (mm)	28.4	137.8	173.5	17.9	98	83.7	194.1	49.5	37.5
Radiación (MJ/d)*	12.2	12.1	16.5	18.6	18.8	13.6	12.9	8.4	6.1
Siembra temprana									
Siembra tardía									

● Radiación global estimada a partir de la heliofanía efectiva

RESULTADOS

El %MS no presentó diferencias entre híbridos ($p>0.05$), aunque si fue afectado por la fecha de siembra, siendo levemente mayor en la siembra tardía (33.1% vs. 32.5%). La PMS fue fuertemente afectada por el híbrido (Cuadro 2), aunque el comportamiento fue diferente entre fechas de siembra (interacción híbrido*fecha significativa). En ambas fechas de siembra se destacaron híbridos que superaron los 18000 KgMS/ha, superando en el caso de Duo 548 HX RR y 624 MG RR2 los 20000 KgMS/ha en la época temprana. Al considerar ambas fechas de siembra se observó que algunos híbridos se destacaron por su alto rendimiento en ambas fechas como ser Duo 548 HX RR y NK 910 TD Max, mientras que otros se destacaron sólo en una de las fechas. El potencial productivo en ambas épocas fue alto, resaltando así la factibilidad de usar y combinar ambas fechas en la región con buenos resultados.

Cuadro 2: Producción de materia seca (PMS) según el híbrido de maíz en dos épocas de siembra.			
Siembra temprana		Siembra tardía	
Híbrido	PMS (Kg MS/ha)	Híbrido	PMS (Kg MS/ha)
Duo 548 HX RR - Dow	21613 a	2M 545 HX	19373 a
624 MG RR2 - La Tijereta	20108 b	Duo 548 HX RR	19028 a
2741 MGRR - Don Mario	19385 b	AG 9006 BT	19012 a
KM 3601 RR2 - KWS	19107 b	Maxisilo RR - Simple Plus	18833 a
NK 910 TD Max - Syngenta	18618 b	KM 4321 TG Plus RR	18817 a
KM 4321 TG Plus RR - KWS	17891 c	NK 910 TD Max	18783 a
EnergiaVerdeMG - Zacardi	17725 c	Tornado - TD Max	18724 a
Maxisilo RR - Simple Plus - Zacardi	17712 c	Doble Traccion - MG RR2	18632 a
Maxisilo - RR Doble Plus - Zacardi	17654 c	EnergiaVerdeMG	17833 b
624RR - La Tijereta	17184 c	SPS 2727 TD Max	17083 b
SPS 2727 TD Max - Syngenta	16651 d	Maxisilo - RR Doble Plus	17022 b
Tornado - TD Max - Syngenta	16457 d	624 MG RR2	16894 b
I 898 MG - Illinois	15972 d	KM 3601 RR2	16772 b
Bio 620 MG - Bioceres	15938 d	624RR	16095 b
Doble Traccion - MG RR2 - Zacardi	15735 d	I 898 MG	16026 b
AG 9006 BT - Agriseed	15709 d	Bio 620 MG	15921 b
Nutridense Max - Producers	15470 d	Nutridense Max	15876 b
2M 545 HX - Dow	14408 e	2741 MGRR	15247 b
Promedio general	17408	Promedio general	17554
Coefficiente de variación	5.5%	Coefficiente de variación	6.4%

*Letras distintas en sentido vertical dentro de cada época de siembra indican diferencias significativas DGC ($\alpha=5\%$).

En el cuadro 3 se presentan los resultados de composición morfológicas de las plantas. A modo general, lo que primero se observó fue una diferencia importante en la producción granos entre fechas con un porcentaje de espiga promedio del 40 % en la siembra temprana, mientras que el promedio en la siembra tardía fue del 62%. Esta diferencia en el rendimiento de grano, probablemente se halle relacionada con la disminución de las precipitaciones registrada durante diciembre, mes donde ocurrió la floración y el posterior llenado de granos, también pueden haber contribuido a esto, las altas temperaturas registradas en ese mes, el día 21 se registró una temperatura máxima de 42.0 °C, S.T. 50.0 °C, esta es la máxima más alta para diciembre, serie histórica 1944-2011, ya que las lluvias se incrementaron recién a partir del 10 de enero, El efecto del híbrido también fue significativo existiendo materiales que se destacaron por un mayor porcentaje de espigas, en el caso de Bio 620 MG se comportó relativamente mejor en ambas fechas.

Cuadro 3: Composición morfológica de híbridos de maíz en dos épocas de siembra.							
Siembra temprana				Siembra tardía			
Cultivar	% Tallo	% Hoja	% Espiga	Cultivar	% Tallo	% Hoja	% Espiga
Maxisilo RR - Simple Plus - Zacardi	33.02 d	22.25 a	44.73 a	Bio 620 MG	19.55 e	13.01 c	67.44 a
624RR - La Tijereta	36.34 c	20.39 b	43.27 a	I 898 MG	22.07 d	10.90 e	67.03 a
Bio 620 MG - Bioceres	34.34 d	22.89 a	43.04 a	AG 9006 BT	20.54 d	13.57 c	65.89 a
Nutridense Max - Producers	36.39 c	20.89 b	42.72 a	Maxisilo - RR Doble Plus	21.35 d	13.11 c	65.55 a
I 898 MG - Illinois	37.22 c	21.22 a	41.56 b	Tornado - TD Max	21.15 d	15.18 b	63.66 b
2741 MGRR - Don Mario	37.75 c	20.84 b	41.41 b	624RR	23.25 c	14.09 c	62.66 b
2M 545 HX - Dow	36.68 c	22.17 a	41.15 b	KM 4321 TG Plus RR	23.88 c	13.46 c	62.66 b
Maxisilo - RR Doble Plus - Zacardi	36.24 c	22.22 a	40.98 b	SPS 2727 TD Max	22.61 d	14.85 b	62.54 b
KM 3601 RR2 - KWS	42.39 a	17.05 d	40.57 b	2M 545 HX	24.22 c	13.34 c	62.43 b
Tornado - TD Max - Syngenta	37.20 c	22.14 a	40.24 b	624 MG RR2	22.71 d	14.86 b	62.42 b
AG 9006 BT - Agriseed	39.16 b	23.01 a	39.81 b	KM 3601 RR2	25.66 b	11.97 d	62.37 b
SPS 2727 TD Max - Syngenta	41.34 a	19.89 b	39.72 b	Doble Traccion - MG RR2	26.64 b	12.33 d	61.03 c
NK 910 TD Max - Syngenta	37.64 c	22.58 a	39.70 b	Nutridense Max	24.68 c	14.71 b	60.61 c
624 MG RR2 - La Tijereta	39.81 b	20.49 b	39.69 b	Duo 548 HX RR	26.19 b	13.43 c	60.38 c
KM 4321 TG Plus RR - KWS	38.95 b	21.50 a	39.54 b	NK 910 TD Max	26.62 b	13.12 c	60.27 c
Duo 548 HX RR - Dow	42.45 a	18.61 c	38.94 b	Maxisilo RR - Simple Plus	23.61 c	17.12 a	59.27 c
Doble Traccion - MG RR2 - Zacardi	39.94 b	21.65 a	38.04 b	2741 MGRR	26.22 b	14.67 b	59.11 c
EnergiaVerdeMG - Zacardi	38.89 b	23.32 a	37.95 b	EnergiaVerdeMG	28.72 a	13.44 c	57.84 c
Promedio general	38.1	21.28	40.73	Promedio general	23.87	13.73	62.4
Coefficiente de variación	3.10%	5.10%	2.20%	Coefficiente de variación	4.40%	6.80%	2.20%

*Letras distintas en sentido vertical dentro de cada época de siembra indican diferencias significativas DGC ($\alpha=5\%$).

Las características del valor nutritivo de las plantas fueron similares entre híbridos (Cuadro 4). Sólo se diferenció en la época temprana SPS 2727 TD Max por un menor porcentaje de FDA, que se asocia con una mayor digestibilidad del forraje. Como era esperado por el mayor porcentaje de espiga, la época tardía presentó valores más bajos de FDN y FDA que la siembra temprana, determinando así un forraje con mayor valor nutritivo.

Cuadro 4: Valor nutritivo de la planta entera de híbridos de maíz en dos épocas de siembra							
Siembra temprana				Siembra tardía			
Cultivar	PB	FDN	FDA	Cultivar	PB	FDN	FDA
I 898 MG - Illinois	6.33 d	54.42	28.31 a	624RR	8.02	49.99	24.03
Duo 548 HX RR - Dow	9.36 b	54.53	27.81 a	KM 4321 TG Plus RR	7.51	46.43	22.18
Doble Traccion - MG RR2 - Zacardi	7.50 c	53.73	27.80 a	624 MG RR2	8.76	48.13	22.03
NK 910 TD Max - Syngenta	5.64 d	53.16	27.64 a	NK 910 TD Max	7.06	46.96	22.03
624 MG RR2 - La Tijereta	6.89 c	53.65	27.42 a	Maxisilo - RR Doble Plus	8.13	44.71	21.93
EnergiaVerdeMG - Zacardi	7.17 c	53.04	26.22 a	KM 3601 RR2	8.75	45.59	21.92
Maxisilo RR - Simple Plus - Zacardi	7.13 c	51.52	26.14 a	Duo 548 HX RR	9.31	46.37	21.78
2M 545 HX - Dow	8.06 c	50.88	25.93 a	Nutridense Max	7.91	45.37	21.12
624RR - La Tijereta	7.81 c	49.41	25.87 a	I 898 MG	7.89	43.6	20.95
AG 9006 BT - Agriseed	9.93 b	50.82	25.76 a	Tornado - TD Max	8.49	45.14	20.7
KM 4321 TG Plus RR - KWS	10.75 a	51.17	25.57 a	Maxisilo RR - Simple Plus	7.55	45.3	20.67
Nutridense Max - Producers	7.28 c	48.8	25.11 a	Bio 620 MG	8.43	44.13	20.55
KM 3601 RR2 - KWS	7.31 c	48.88	25.04 a	2M 545 HX	7.79	43.63	20.4
Tornado - TD Max - Syngenta	7.78 c	49.43	24.92 a	EnergiaVerdeMG	7.38	42.53	20.15
Maxisilo - RR Doble Plus - Zacardi	7.57 c	49	24.64 a	AG 9006 BT	7.54	38.34	19.54
2741 MGRR - Don Mario	6.60 d	49.49	24.45 a	2741 MGRR	7.84	45.18	19.32
Bio 620 MG - Bioceres	7.56 c	49.17	24.01 a	Doble Traccion - MG RR2	9	39.5	18.96
SPS 2727 TD Max - Syngenta	8.18 c	47.07	22.59 b	SPS 2727 TD Max	7.76	41.1	18.94
Promedio general	7.71	51.01	25.84a	Promedio general	8.06	44.55	20.95
Coefficiente de variación	4.70%	5.40%	4.90%	Coefficiente de variación	9.20%	9.20%	8.90%

Letras distintas en sentido vertical dentro de cada época de siembra indican diferencias significativas DGC ($\alpha=5\%$).

Por último, en el cuadro 5 se observan los valores de calidad química promedio de los distintos componentes de las plantas. Los menores valores de FDN y FDA, relacionados con un mayor consumo voluntario y una mayor digestibilidad, respectivamente, se hallaron en la espiga, con valores más bajos en la siembra tardía. Esto podría ser indicativo de una relación grano/espiga más favorable en la siembra tardía, lo cual sería un efecto adicional al mayor porcentaje de espiga registrado en esta fecha, aumentando en conjunto el valor nutritivo del forraje.

Cuadro 5: Valor nutritivo promedio para cada componente morfológico en dos épocas de siembra				
	Siembra temprana		Siembra tardía	
	Media	(Mín - Máx)	Media	(Mín - Máx)
PB tallo	3.9	(2.3 - 5.3)	4.3	(1.8 - 6.8)
PB hoja	10.0	(8.0 - 13.0)	13.3	(10.0 - 16.0)
PB espiga	6.7	(2.4 - 10.3)	8.5	(4.2 - 10.2)
FDN tallo	56.1	(51.8 - 63.1)	58.8	(49.6 - 73.2)
FDN hoja	60.7	(55.1 - 67.1)	57.4	(51.3 - 60.7)
FDN espiga	35.5	(24.9 - 47.0)	29.2	(20.2 - 37.2)
FDA tallo	31.0	(28.8 - 33.1)	33.4	(27.1 - 44.8)
FDA hoja	30.5	(28.2 - 33.2)	30.6	(26.7 - 34.2)
FDA espiga	12.7	(6.9 - 18.6)	9.8	(6.5 - 12.9)

CONCLUSIONES

En la campaña 2012 los resultados obtenidos de la evaluación de híbridos de maíz para silaje demostraron el alto potencial de esta especie para la producción de materia seca de alta calidad forrajera. Existió variación entre híbridos en la producción total de forraje, y en la relación espiga sobre el resto de la planta. La interacción fecha de siembra*híbrido para la producción de forraje determinó que existiera un posicionamiento distinto de los materiales en cada fecha. La fecha de siembra influyó la proporción de espiga y la calidad del forraje obtenido, siendo más favorable en la época de siembra más tardía, probablemente asociado a las mejores condiciones hídricas durante la etapa reproductiva.