



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

■ Ediciones

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



**Cartilla Digital
Manfredi**

**Estación Experimental Agropecuaria
INTA Manfredi**

**ISSN On line
1851-7994**

2022/12

Rendimiento y Aptitud Forrajera de Híbridos de Maíz en La Cuenca Lechera de Villa María - Córdoba

**Campaña 2021-2022
La Palestina – Córdoba**

Ing. Agr. Leandro Villarreal
(Técnico Extensionista de INTA)
Ing. Agr. Germán Accastello
(Asesor Privado)

Introducción

Durante la campaña agrícola 2021-2022 se realizó, como en campañas previas, el ensayo para medir el rendimiento y la calidad forrajera de maíz destinado a silaje de picado fino. Convencidos de la importancia que representan estos datos para la cuenca lechera central de la provincia de Córdoba, por ser el cultivo de maíz la principal alternativa de forraje conservado que se utiliza en los tambos de dicha cuenca. El principal objetivo de este trabajo es contribuir con información de campo real y confiable para que productores y técnicos, dispongan de referencia/resultados al momento de seleccionar los híbridos a sembrar en sus campos.

La relevancia de este tipo de conservación de forraje está altamente difundida y es de público conocimiento su adopción masiva por parte del sector productivo, al permitir a los emprendimientos lecheros disponer de alimento voluminoso para la suplementación estratégica durante la estación invernal y en muchos casos, su uso como alimento base durante todo el año mediante su almacenamiento en bolsas plásticas o silo puente.

En el presente ensayo se midió el rendimiento y calidad forrajera de híbridos comerciales de maíz seleccionados por las empresas participantes, implementando prácticas, labores y tecnologías utilizadas por los productores de la zona para que los resultados obtenidos tengan representatividad.

Materiales y Métodos

La siembra del ensayo se realizó el día 14 de diciembre de 2021, con condiciones de humedad de suelo moderada, apta para una emergencia buena y pareja. Las precipitaciones fueron de moderadas a escasas durante la primera mitad del ciclo de cultivo y mejoraron hacia el final del mismo, contribuyendo a una mejora sustancial de los híbridos y permitiendo alcanzar como resultado un buen rendimiento promedio. El total acumulado durante el ciclo fueron 214mm.

El ensayo se realizó en el establecimiento Accastello Hnos., situado en la localidad de La Palestina, provincia de Córdoba, distante 40km de la localidad de Villa María. El lote posee un suelo con capacidad de uso IIIc y tuvo soja como cultivo antecesor.

El diseño experimental utilizado fue macro parcelas de 6 surcos y 400m de largo, con una distancia entre surcos de 0,70m. Se sembró en siembra directa con una densidad de 68500 semillas/ha. Se fertilizó a la siembra con 20kg/ha de una mezcla micro-granulada de 10% N; 40% P; 11% S; 2% Zn y en el estadio de V6 con 100 lt/ha de UAN.

La cosecha -corte y picado del forraje- se realizó en forma manual, cortando la planta completa a 35 centímetros del suelo, el día 14 de abril de 2022. La unidad experimental cosechada consistió en 3m² por tratamiento, recolectando las plantas aleatoriamente en 3 sub-muestras de 1,92m lineales de surco, representando cada sub-muestra el equivalente a 1m². Luego de la cosecha se pesó cada muestra y se determinó el rendimiento, expresado como materia verde por hectárea. Finalmente, la totalidad de plantas cosechadas se procesaron con una máquina picadora de forraje y de lo obtenido se tomó una muestra que fue remitida al Laboratorio Clemos de la ciudad de Villa María para la determinación de materia seca (MS), digestibilidad (DIVMS), fibra de detergente neutro (FDN), fibra de detergente ácido (FDA), proteínas y porcentaje de almidón.

Resultados

En las tablas a continuación se presentan los resultados obtenidos para el ensayo de rendimiento y aptitud forrajera de híbridos de maíz de la campaña 2021-2022 en la cuenca lechera de Villa María, Córdoba, ordenados de manera que el híbrido de comportamiento superior se muestra en la primera fila de cada tabla.

En la **Tabla 1** se presenta el Rendimiento de Materia Seca por hectárea (KgMS/Ha) que indica el volumen verdadero que estará disponible como forraje dentro del silo.

Tabla 1: Rendimiento en Materia Seca de Planta Completa

Rendimiento en Materia Seca Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	Kg MS/Ha.
1	SYN 979 VIP3	19547
2	DUO 30 PWU	19504
3	SYN 897 VIP3	19205
4	ACA 484 VT Triple Pro	18629
5	Testigo ACA 473 (Promedio)	17370
6	ACA VG 48 MG RR2	16880
7	SYT 140341 R3	16800
8	LG 36837 VT3P	15240
9	SYT 35-40 MGRR2	14888
10	LG 30850 RR	13930
11	DUO 30 PW	13799
	Promedio	16890,2
	CV (%)	12,9

En la **Tabla 2** se presenta el Porcentaje de Materia Seca de Cosecha (%MS) de los híbridos. Es importante destacar que la mayoría de los híbridos presentaron valores de madurez adecuados para una buena conservación del forraje y dentro de los límites recomendados, entre 32% y 42% de MS.

Tabla 2: Porcentaje de Materia Seca de Picado Planta Completa

Materia Seca de Cosecha Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	%MS
1	ACA VG 48 MG RR2	42,2
2	Testigo ACA 473 (Promedio)	40,09
3	ACA 484 VT Triple Pro	39,92
4	LG 36837 VT3P	38,1
5	SYT 35-40 MGRR2	37,22
6	SYN 979 VIP3	36,65
7	DUO 30 PWU	36,57
8	SYN 897 VIP3	36,01
9	SYT 140341 R3	36
10	DUO 30 PW	29,57
11	LG 30850 RR	27,86
	Promedio	36,4
	CV (%)	11,8

En la **Tabla 3** se presentan los valores de Fibra de Detergente Neutro (%FDN), que es la fracción de materia seca que dispondrá el animal para la fermentación ruminal.

Tabla 3: FDN Planta Completa

FDN Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	%FDN
1	ACA VG 48 MG RR2	39,73
2	ACA 484 VT Triple Pro	41,61
3	SYN 979 VIP3	45,01
4	SYN 897 VIP3	45,31
5	DUO 30 PWU	47,95
6	LG 30850 RR	48,02
7	SYT 35-40 MGRR2	48,63
8	LG 36837 VT3P	49,67
9	DUO 30 PW	50,8
10	SYT 140341 R3	51,19
	Promedio	46,8
	CV (%)	8,2

En la **Tabla 4** se muestran los porcentajes de Fibra de Detergente Ácido (%FDA), parámetro que está íntimamente relacionado con la fracción de la materia seca compuesta por lignina, componente que no es degradado por la fermentación ruminal y es eliminado a través de las heces sin ser aprovechado nutricionalmente por el animal. El valor FDA es utilizado además para realizar el cálculo de la digestibilidad in vitro del forraje.

Tabla 4: FDA de Planta Completa

FDA Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	%FDA
1	ACA 484 VT Triple Pro	19,37
2	ACA VG 48 MG RR2	19,53
3	SYN 979 VIP3	23,08
4	SYN 897 VIP3	23,15
5	SYT 35-40 MGRR2	23,91
6	DUO 30 PWU	24,06
7	LG 36837 VT3P	24,44
8	LG 30850 RR	25,22
9	DUO 30 PW	25,93
10	SYT 140341 R3	26,52
	Promedio	23,5
	CV (%)	10,3

En la **Tabla 5** se presenta la Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca (DIVMS) calculada en base al porcentaje de FDA obtenido para cada híbrido (Tabla 4). La digestibilidad del forraje es un dato de gran utilidad para realizar los cálculos de las dietas para bovinos dado que permite determinar la fracción del forraje que va a ser aprovechada en el tracto digestivo del animal.

Tabla 5: Digestibilidad de Planta Completa

Digestibilidad Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	% Dig.
1	ACA 484 VT Triple Pro	74,33
2	ACA VG 48 MG RR2	74,22
3	SYN 979 VIP3	71,75
4	SYN 897 VIP3	71,7
5	SYT 35-40 MGRR2	71,17
6	DUO 30 PWU	71,07
7	LG 36837 VT3P	70,81
8	LG 30850 RR	70,26
9	DUO 30 PW	69,77
10	SYT 140341 R3	69,36
	Promedio	71,4
	CV (%)	2,3

En la **Tabla 6** se presentan los kilogramos de materia seca digestible por hectárea, calculado al multiplicar el rendimiento de materia seca por hectárea y el porcentaje de digestibilidad, nos permite determinar los kilogramos reales que el animal podrá aprovechar para su nutrición.

Tabla 6: Rendimiento de Materia Seca Digestible de Planta Completa

Rendimiento de Materia Seca Digestible por Hectárea		
Nº	Híbrido Maíz	Kg MS Dig./Ha
1	SYN 979 VIP3	14025
2	DUO 30 PWU	13861
3	ACA 484 VT Triple Pro	13847
4	SYN 897 VIP3	13770
5	ACA VG 48 MG RR2	12528
6	SYT 140341 R3	11652
7	LG 36837 VT3P	10791
8	SYT 35-40 MGRR2	10596
9	LG 30850 RR	9787
10	DUO 30 PWU	9682
	Promedio	12053,9
	CV (%)	14,7

En la **Tabla 7** se presenta el Porcentaje de Proteínas (% Proteínas) de cada híbrido, valor que está íntimamente relacionado con la madurez de la planta y las características particulares de cada híbrido. El porcentaje de proteína permite conocer la cantidad de proteína derivada del silaje que se está aportando a la dieta.

Tabla 7: Proteínas Planta Completa

Proteínas Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	% Proteína
1	LG 30850 RR	6,49
2	ACA 484 VT Triple Pro	6,36
3	SYN 897 VIP3	6,28
4	DUO 30 PW	6,24
5	LG 36837 VT3P	6,03
6	ACA VG 48 MG RR2	6,01
7	SYT 140341 R3	5,7
8	SYT 35-40 MGRR2	5,63
9	SYN 979 VIP3	5,24
10	DUO 30 PWU	4,8
	Promedio	5,9
	CV (%)	9,1

En la **Tabla 8** se presentan los valores de Energía Digestible (ED) del forraje cosechado, en megacalorías por kilogramo de forraje (Mcal/kg). La mayor incidencia sobre este valor está dada por la cantidad de grano que presente la planta y su madurez al momento del picado. Los valores de ED permiten determinar los ingredientes necesarios en una dieta para cubrir los requerimientos energéticos del animal.

Tabla 8: Energía Digestible de Planta Completa

Energía Digestible Planta Completa		
Nº	Híbrido Maíz	ED (Mcal/kg)
1	ACA 484 VT Triple Pro	3,27
2	ACA VG 48 MG RR2	3,27
3	SYN 979 VIP3	3,16
4	SYN 897 VIP3	3,16
5	SYT 35-40 MGRR2	3,13
6	DUO 30 PWU	3,13
7	LG 36837 VT3P	3,12
8	LG 30850 RR	3,09
9	DUO 30 PW	3,07
10	SYT 140341 R3	3,05
	Promedio	3,1
	CV (%)	2,4

En la **Tabla 9** se presentan los valores de Energía Digestible (ED) del forraje cosechado en megacalorías por hectáreas (Mcal/Ha).

Tabla 9: Energía Digestible por hectárea

Energía Digestible/Hectárea		
Nº	Híbrido Maíz	ED (Mcal/Ha)
1	SYN 979 VIP3	61743
2	DUO 30 PWU	61024
3	ACA 484 VT Triple Pro	60961
4	SYN 897 VIP3 C18L	60622
5	ACA VG 48 MG RR2	55155
6	SYT 140341 R3	51299
7	LG 36837 VT3P	47509
8	SYT 35-40 MGRR2	46647
9	LG 30850 RR	43088
10	DUO 30 PW	42385
	Promedio	53043,3
	CV (%)	14,8

En la **Tabla 10** se presenta el Porcentaje de Almidón (% Almidón) del forraje, porcentaje que se relaciona con las características de cada híbrido y su madurez al momento del picado. El porcentaje de almidón sirve como estimación de la cantidad de grano que presenta cada híbrido al momento de la cosecha del forraje y permite establecer el valor nutritivo del mismo en relación a la energía que aporta y su digestibilidad. Una mayor cantidad de almidón favorecerá el proceso de fermentación y estabilización del silo.

Tabla 10: Porcentaje de Almidón

Porcentaje de Almidón		
Nº	Híbrido Maíz	% Almidón
1	ACA 484 VT Triple Pro	29,9
2	ACA VG 48 MG RR2	28,8
3	SYN 979 VIP3	27
4	SYN 897 VIP3	22,3
5	SYT 140341 R3	21,7
6	LG 36837 VT3P	19,6
7	SYT 35-40 MGRR2	18,7
8	LG 30850 RR	17,6
9	DUO 30 PWU	17
10	DUO 30 PW	17
	Promedio	22,0
	CV (%)	22,5

En la **Tabla 11** se presentan todos los híbridos del ensayo según su posicionamiento respecto a cada parámetro analizado. El número 1 representa el híbrido con mayor performance y el número 10 el híbrido de menor performance.

Tabla 11: Resumen de todos los parámetros analizados

N° Trat	Híbrido	Posicionamiento según performance									
		Kg MS/Ha.	% MS	% Dig.	Kg MS Dig./Ha.	% FDN	% FDA	% Proteína	ED (Mcal/kg)	ED (Mcal/Ha)	% Almidón
1	ACA 484 VT Triple Pro	4	2	1	3	2	1	2	1	3	1
2	ACA VG 48 MG RR2	5	1	2	5	1	2	6	2	5	2
3	SYN 897 VIP3	3	7	4	4	4	4	3	4	4	4
4	LG 36837 VT3P	7	3	7	7	8	7	5	7	7	6
5	LG 30850 RR	9	10	8	9	6	8	1	8	9	8
6	DUO 30 PW	10	9	9	10	9	9	4	9	10	10
7	SYN 979 VIP3	1	5	3	1	3	3	9	3	1	3
8	SYT 140341 R3	6	8	10	6	10	10	7	10	6	5
9	SYT 35-40 MGRR2	8	4	5	8	7	5	8	5	8	7
10	DUO 30 PWU	2	6	6	2	5	6	10	6	2	9

Agradecimientos

A la familia Accastello por ceder el lote y la maquinaria necesaria para las labores mecánicas para la realización del ensayo.

A la Lic. Mgter. Mariana Cattivelli, extensionista de la AER INTA Villa María y al M.V. Nutricionista Alberto Guendulain, extensionista de la OT INTA Ucache, por la colaboración en la edición y análisis de datos para el informe.

Participación en el ensayo

Empresas: LG Semillas; Cooperativa Agrícola Ganadera de Arroyo Cabral (Forrated-
DUO), Agro Alliance (NK Semillas), SoyTech y ACA Semillas.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), UEE INTA Villa María.

Más Información:

Ing. Agr. Leandro Villarreal
villarreal.leandro@inta.gob.ar
AER Villa María
INTA – EEA Manfredi

Agosto 2022

*Para suscribirse al boletín envíe un email a: eeamanfredi.cd@inta.gob.ar
Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: eeamanfredi.cd@inta.gob.ar*

ISSN on line: 1851-7994

*Este boletín es editado en INTA - EEA Manfredi
Ruta Nacional N° 9 Km. 636
(5988) - MANFREDI, Provincia de Córdoba
República Argentina.
Tel. Fax: 03572-493053/58/61
Responsable literario: Norma B. Reyna*

(c) Copyright 2001 INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Todos los derechos