

**CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE GERMOPLASMAS DE
SORGO CON APTITUD SILERA – CICLO AGRICOLA 2020 -21
Paraná, Entre Ríos – Mercedes y El Sombrerito Corrientes**



Díaz M.G.
Kuttel W.
Velazquez P.
INTA EEA Paraná

Figueroa E.
INTA EEA Mercedes

Pereyra M.M.
INTA EEA El Sombrerito

Objetivos

- Generar información sobre producción de forraje y grano, partición de la biomasa de la planta de diferentes tipos de sorgo.
- Caracterizar e identificar genotipos de sorgos con aptitud silera.

Materiales y Métodos

Sitio experimental

Lugar: INTA - EEA Paraná.

Suelo: Argiudol ácuico, Serie Tezanos Pinto.

Antecesor: Soja

Siembra: 28 de octubre de 2020. Directa, a 0,52 m entre líneas y 3 cm de profundidad.

Densidad de siembra: se dosificó cada híbrido según su peso de mil semillas y poder germinativo con el objetivo de lograr 220.000 plantas emergidas.

CONTROL DE MALEZAS:

Se realizó una aplicación de Glifosato 62% (2,5 lts. ha⁻¹) y 2,4 D sal amina 60,2% (0,8 lts. ha⁻¹) con anticipación a la siembra, para llegar a la fecha de las misma con el lote libre de malezas en estado abanzado de desarrollo.

Luego de la siembra se realizó un tratamiento de preemergencia a base de Glifosato 62% (2,5 lts. ha⁻¹) + Atrazina (4 lts. ha⁻¹) + S-metolaclor (1,1 lts. ha⁻¹)

FERTILIZACIÓN:

Se fertilizó a la siembra con 90 kg ha⁻¹ de fosfato monoamónico (11-52-0). En post emergencia temprana (24/11/20) se realizó una fertilización al voleo con 120 kg de Nutrimix (N6-P35-S6-Zn1) principalmente por el aporte de S y Zn. En el estado de 6 hojas expandidas con 250 kg de urea (46-0-0) en cobertura total.

CONTROL DE INSECTOS:

Luego de la emergencia del cultivo se realizó una aplicación de 20 cc ha⁻¹ de fipronil 20% (Clap) para el control de hormigas. Para el control de cogollero (*Spodoptera frugiperda*) se realizó una aplicación de clorantraniliprole 20% (Coragen) 30 cc ha⁻¹.

Durante el período de floración del cultivo se registró la presencia de *Melanaphis sacchari* "pulgón amarillo de la caña de azúcar". Se trataría de una nueva especie para la provincia de Entre Ríos. Las infestaciones del "pulgón amarillo" en la provincia fueron de diferente magnitud, aunque su distribución en las zonas donde se ha sembrado sorgo, fue generalizada. En la planta de sorgo, las primeras colonias de pulgones se ubicaron en el envés de las hojas inferiores, dirigiéndose progresivamente hacia el estrato superior. Para el control se realizó 1 aplicaciones de 300 cm³ ha⁻¹ de Engeo S., logrando un control parcial.

Tratamientos

En la EEA Paraná se evaluaron en total 35 cultivares de sorgo. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 4 surcos a 0,52 m x 6 m de largo.

VARIABLES MEDIDAS

- Fenología (siembra, floración, y cosecha).
- Altura de la planta a cosecha.
- Rendimiento de forraje (kg MV ha⁻¹ y kg MS ha⁻¹)
- Rendimiento de grano (kg MS ha⁻¹)
- Contribución del grano a la materia seca total (%/MS total)
- Partición de la biomasa de la planta en base seca (hoja, tallo y panoja)

Análisis estadístico

Para el análisis de la variancia y diferencias entre medias se usaron los procedimientos incluidos en el paquete estadístico Infostat 2017. Las medias se compararon con el Test de Diferencias Mínimas Significativas (LSD) al 5%.

RESULTADOS

Características climáticas

El ciclo agrícola 2020/21 presentó temperaturas medias mensuales levemente superiores a las históricas (Figura 1), especialmente en los meses de octubre y noviembre, donde se registró valores superiores a la histórica en 1,4 °C y 2,1 °C respectivamente.

Las precipitaciones fueron adecuadas para las necesidades del cultivo, aun cuando se observa una reducción importante de las mismas en el mes de febrero. Las importantes lluvias ocurridas en el mes de enero propiciaron un ambiente no limitante durante el periodo crítico y cargaron el perfil para sobrellevar la faltante de lluvias del mes de febrero sin que se llegue a una condición de estrés.

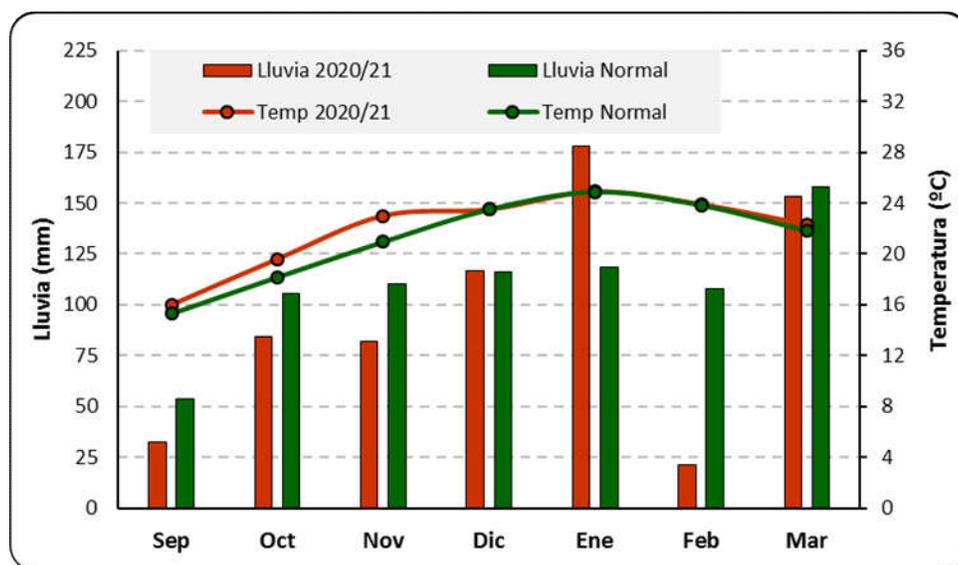


Figura 1. Lluvias mensuales y temperaturas medias mensuales del ciclo agrícola 2020/21 y promedios históricos de la Estación Meteorológica de la EEA Paraná.

- **Comportamiento productivo**

La floración comenzó el 23 de enero y se extendió hasta el 15 de febrero del 2021 (Tabla 1).



La densidad promedio de plantas logradas a cosecha fue de 150 mil plantas por hectárea; con un máximo de 250 mil (FOTON) y un mínimo de 100 mil (Exp. SGL 0010 y Joward Food II)

El número de panojas logradas a cosecha fue, en promedio, de 122.400 panojas por hectarea; con un máximo de 181.000 en el cultivar Exp. DP 51, con una relación panojas/planta igual a 1; y un mínimo de 70.500 en el cultivar Exp. INTA SILERO R09, con una relación panojas/planta igual a 0,5.

La producción promedio de materia verde fue de 36.284 kg MV ha⁻¹ y varió entre 57.132 kg MV ha⁻¹ (ACA 785BMR) y 16.571 kg MV ha⁻¹ (Joward Food II).

La producción promedio de materia seca total fue de 12.093 kg MS ha⁻¹ y varió entre 16.782 kg MS ha⁻¹ (Exp. DP 51) y 5.964 kg MS ha⁻¹ (Joward Food II).

El contenido de materia seca promedio al momento de corte fue de 33,7%; con un máximo de 42,5 (Exp. DP 51) y un mínimo de 23,9 (ACA 785 BMR) (Tabla 1).

Los materiales Exp. DP 51, GREEN SUGAR KING, TAKURI, ACA 712 BMR, NUSIL 600 BMR, TOB 1802 GR, TOB 78 DP, Barsil 90, ORI 771 DP, GEN 417, FOTON, Exp. 405, ACA 764, Barsil CZ y ACA 785 BMR conformaron el primer rango de materiales con los valores de producción de materia seca más altos sin presentar diferencias significativas entre sí.

El rendimiento promedio de grano fue de 2.657 kgMS ha⁻¹. Los materiales TOB 78DP, TOB 1802 GR, Exp. DP 51, TAKURI, ORI 771 DP, SILERO INTA PEMAN, GEN 417 y Exp. SGL 0010 superaron el 30% de aporte de grano a la biomasa total.



Tabla Nº 1: Comportamiento productivo de los cultivares de sorgo para silaje. EEA. Paraná - Campaña 2020/21.

Cultivar	Empresa	Fecha Floración	Altura	Densidad (pl/ha)	Panojas (pj/ha)	Panojas/planta	Biomasa Verde (kg/ha)	MS (%)	Biomasa Seca (kg/ha)	Rendimiento en grano (kg/ha)	Aporte de Grano (%)	Partición de la MS		
												Tallo	Hoja	Panoja
Exp. DP 51	PEMAN	10-feb	190	179487	181090	1,0	39 455	42,5	16 782	7170	42,8	0,32	0,20	0,48
GREEN SUGAR KING	DON PEDRO	13-feb	348	102118	-	-	49 719	31,3	15 502	-	-	0,72	0,20	0,00
TAKURI	PEMAN	03-feb	192	144230	145833	1,0	38 430	39,7	15 319	6365	41,0	0,34	0,21	0,46
ACA 712 BMR	ACA	13-feb	283	142628	96154	0,7	44 166	34,8	15 311	1359	9,1	0,69	0,19	0,12
NUSIL 600 BMR	NUSEED	13-feb	320	139423	94551	0,7	47 452	31,3	14 910	1394	9,5	0,57	0,24	0,19
TOB 1802 GR	TOBIN	03-feb	175	147436	124133	0,9	38 013	39,1	14 895	6554	43,3	0,31	0,20	0,49
TOB 78 DP	TOBIN	05-feb	182	136218	121795	0,9	39 567	36,6	14 472	6349	43,6	0,30	0,22	0,48
Barsil 90	BARENBRUG	13-feb	322	143845	100461	0,7	46 047	31,1	14 296	824	6,3	0,70	0,20	0,10
ORI 771 DP	ORIGO	04-feb	182	153846	116987	0,8	39 792	35,5	14 210	5094	35,7	0,33	0,21	0,47
GEN 417	GENESIS SEEDS	23-ene	178	198718	173077	0,9	34 792	40,7	14 189	4436	31,1	0,35	0,22	0,43
FOTON	GENESIS SEEDS	-	310	250000	173077	-	48 862	28,7	14 079	-	-	0,68	0,32	0,00
Exp. 405	PEMAN	06-feb	295	112180	105890	0,9	37 917	36,3	14 059	1622	13,0	0,62	0,24	0,13
ACA 764	ACA	11-feb	335	192308	155449	0,8	38 654	36,0	13 907	1567	11,4	0,59	0,20	0,21
Barsil CZ	BARENBRUG	09-feb	328	121795	89744	0,7	41 458	33,4	13 791	1666	11,8	0,56	0,25	0,18
ACA 785 BMR	ACA	-	283	176282	-	-	57 132	23,9	13 618	-	-	0,65	0,35	0,00
Exp. SS0005	NUSEED	15-feb	232	198718	133478	0,7	40 946	31,4	12 854	2071	16,1	0,44	0,29	0,28
SILERO INTA PEMAN	PEMAN	09-feb	248	149038	133013	0,9	42 468	30,0	12 389	3857	33,4	0,43	0,25	0,32
Timbo Plus	TECNOSORGO	06-feb	160	161859	141482	0,9	31 090	37,3	11 726	2239	19,4	0,41	0,32	0,28
GREEN SUPREMO	DON PEDRO	-	312	193910	-	-	40 192	29,0	11 630	-	-	0,74	0,26	0,00
SEMENTAL	GENESIS SEEDS	08-feb	258	179487	145833	0,8	33 734	33,6	11 336	1835	16,6	0,55	0,24	0,22
GREEN SUPREMO MAX	DON PEDRO	07-feb	213	193910	157051	0,8	32 244	33,9	10 951	2281	20,7	0,44	0,30	0,26
NUSIL 484	NUSEED	14-feb	192	150641	94551	0,6	34 103	31,7	10 788	745	6,9	0,40	0,33	0,27
BarDoble	BARENBRUG	02-feb	187	136218	139423	1,0	33 237	31,9	10 646	2341	22,0	0,39	0,28	0,33
Barsil 87	BARENBRUG	10-feb	205	133013	97756	0,8	32 612	32,8	10 573	1429	13,9	0,46	0,29	0,25
Exp. SS0006	NUSEED	11-feb	173	137820	107660	0,8	29 151	35,6	10 339	1289	13,4	0,37	0,39	0,24



Cultivar	Empresa	Fecha Floración	Altura	Densidad (pl/ha)	Panojas (pj/ha)	Panojas/planta	Biomasa Verde (kg/ha)	MS (%)	Biomasa Seca (kg/ha)	Rendimiento en grano (kg/ha)	Aporte de Grano (%)	Partición de la MS		
												Tallo	Tallo	Tallo
Silero BMR S2	PEMAN	07-feb	188	168269	160256	1,0	34 391	29,8	10 223	3055	29,7	0,34	0,28	0,38
ACA 711 BMR	ACA	09-feb	235	165064	137821	0,8	30 657	32,4	9912	2116	21,3	0,39	0,28	0,33
Exp. SS0004	NUSEED	14-feb	220	121795	90544	0,7	33 702	29,3	9846	1072	10,8	0,44	0,30	0,26
Barsil 80	BARENBRUG	08-feb	173	112179	99359	0,9	29 695	32,4	9666	2073	21,1	0,37	0,28	0,35
Exp. SS 0012	NUSEED	07-feb	250	144231	128267	0,9	33 141	28,8	9563	1490	15,2	0,50	0,29	0,21
Exp. INTA SILERO R09	PEMAN	12-feb	228	129808	70513	0,5	25 721	36,8	9340	1272	13,6	0,53	0,29	0,18
Exp. SGL 0010	NUSEED	04-feb	173	99359	84936	0,9	25 160	36,7	9250	2922	30,9	0,32	0,31	0,37
Bar 77 DP	BARENBRUG	07-feb	167	126602	118590	0,9	27 660	32,7	9074	2208	24,1	0,37	0,25	0,38
Exp. Silero 106	TECNOSORGO	04-feb	168	107372	103686	1,0	22 003	35,9	7835	2101	27,2	0,33	0,31	0,36
JOWAR FOOD II	NUSEED	08-feb	143	100962	94551	0,9	16 571	36,3	5964	1559	27,3	0,28	0,39	0,33
PROMEDIO		08-feb	230	150022	122407	0,8	36 284	33,7	12093	2657	22,0	0,46	0,27	0,27
Coefficiente de variación		-	8,05	17,2	18,3	14,4	12,9	13,0	18,5	30,8	23,9	11,7	15,8	17,6
Diferencia mínima significativa		-	30,20	42522	36062	0,196	7667	7,2	3655		8,59	0,09	0,07	0,09
Valor de p		-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0014	<0,0001	>0,05	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Los valores resaltados con tipo de formato negrita corresponden al primer rango de significancia (aquellos valores que no difieren estadísticamente del valor máximo de dicha variable) y los resaltados con formato fondo gris corresponden al máximo valor de esa variable.

Comportamiento a enfermedades foliares de híbridos de sorgo silero. Ciclo agrícola 2020/21

Velazquez P.D.
Departamento de Producción-INTA EEA Paraná

Objetivo

Evaluar el comportamiento de híbridos de sorgo silero a enfermedades foliares durante el ciclo agrícola 2020/21.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó durante el ciclo agrícola 2020/21 sobre 35 híbridos de sorgo con destino para silo, pertenecientes a los Ensayos Comparativos de Rendimiento de Sorgo e implantados el 28/10/20. El mildiu localizado (*Peronosclerospora sorghi*) se evaluó el 21/01/21 (85 días desde la siembra, estados fenológicos comprendidos entre V8 y floración), mientras que la estría roja (*Robbsia andropogonis*) se evaluó el 05/02/21 (100 dds, V13-grano lechoso). En ambos casos, se consideraron las plantas del segundo o tercer surco de cada parcela. La incidencia (%) se calculó estimando el porcentaje de plantas con síntomas, mientras que la severidad se evaluó con una escala *ad hoc* de seis grados (0 = sin síntomas; 1 = hasta 5% del área foliar afectada; 2 = 6-25%; 3 = 26-50%; 4 = 51-75% y 5 = más del 75%). Asimismo, se determinó la prevalencia de cada enfermedad (% de híbridos afectados). Los datos se analizaron con una ANOVA, mientras que las medias se compararon con la prueba LSD de Fisher (5%) empleando el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

Resultados y discusión

Mildiu localizado

Todos los materiales evaluados manifestaron síntomas y signos de mildiu localizado (Figura 1.A), por lo que la prevalencia fue de 100%. El análisis estadístico discriminó el comportamiento de los híbridos a la enfermedad según incidencia ($p < 0,0001$) y severidad ($p = 0,0012$). El híbrido Fotón se caracterizó por presentar los mayores niveles de incidencia (76,7%) y severidad (grado 2 = 6-25% del área foliar afectada). En orden decreciente de incidencia, continuaron Green Supremo (51,7%), Exp. SS0004 (22,5%), Exp. SS0012 (10,1%) y BarDoble (9,2%), todos con grado 1 de severidad (hasta 5% del área foliar afectada). El resto de los híbridos (30/35) presentó una incidencia menor al 5% y grados de severidad entre 0,3 y 1 (Tabla 1). Asimismo, se observaron plantas con síntomas sistémicos de mildiu (Figura 1.B). Es de destacar que, en el presente ciclo agrícola, en la EEA Paraná del INTA, se registraron los niveles más altos de mildiu localizado en sorgos sileros desde el ciclo 2017/18.

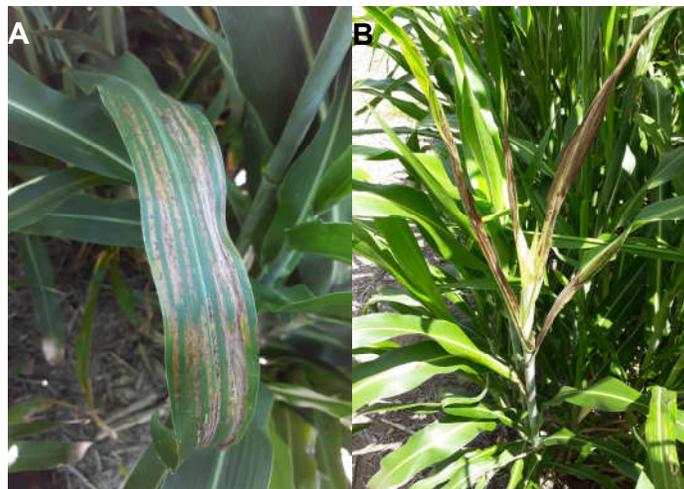


Figura 1. A. Mildiu localizado. B. Mildiu sistémico.

Las diferencias observadas en cuanto a los niveles de mildiu localizado entre los ciclos agrícolas, podrían deberse a la mayor o menor susceptibilidad de los genotipos implantados, disponibilidad de inóculo en el ambiente, condiciones climáticas prevaletientes, entre otros factores.

Tabla 1. Niveles de incidencia y severidad de mildiu localizado registrados en híbridos de sorgo para silo durante el ciclo agrícola 2020/21. INTA EEA Paraná.

Híbrido	Tipo	Incidencia %	Severidad (grado 0-5)
Fotón	ALTO	76,7 a*	2,0 a*
Green Supremo	ALTO	51,7 b	1,0 b
Exp. SS0004	ALTO	22,5 c	1,0 b
Exp. SS0012	DP	10,1 d	1,0 b
BarDoble	SIL	9,2 de	1,0 b
Nusil 484	DP	4,4 def	1,0 b
Silero BMR S2	SIL	4,3 def	1,0 b
Exp. Silero 106	SIL	3,7 def	1,0 b
ACA 712 BMR	ALTO	1,8 def	1,0 b
ACA 764	ALTO	1,8 def	1,0 b
Barsil 87	SIL	1,8 def	1,0 b
GEN 417	DP	1,7 def	1,0 b
Green Sugar King	ALTO	1,7 def	0,7 bc
Exp. SGL 0010	DP	1,7 def	0,3 c
ACA 785 BMR	ALTO	1,2 def	1,0 b
Bar 77 DP	SIL	1,0 def	1,0 b
Barsil 80	SIL	0,9 def	1,0 b
Barsil 90	ALTO	0,9 def	1,0 b
Exp. SS0005	DP	0,8 def	1,0 b
Exp. DP 51	DP	0,5 ef	1,0 b
Silero INTA Peman	SIL	0,5 ef	1,0 b
Nusil 600 BMR	ALTO	0,2 f	1,0 b
Exp. INTA Silero R09	SIL	0,2 f	1,0 b
Joward Food II	DP	0,2 f	0,7 bc
Green Supremo Max	ALTO	0,2 f	0,7 bc
Exp. 405	SIL	0,2 f	0,3 c
Semental	SIL	0,1 f	1,0 b
ACA 711 BMR	SIL	0,1 f	0,7 bc
Timbó Plus	DP	0,1 f	0,7 bc
TOB 78 DP	SIL	0,1 f	0,7 bc
TOB 1802 GR	SIL	0,1 f	0,7 bc
ORI 771 DP	DP	0,1 f	0,7 bc
Exp. SS0006	DP	0,1 f	0,7 bc
Barsil CZ	ALTO	0,1 f	0,5 bc
Takurí	DP	0,03 f	0,3 c

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

Estría roja

Esta bacteriosis presentó una prevalencia de 46% (16/35). El análisis estadístico discriminó el comportamiento de los híbridos según incidencia ($p<0,0001$) y severidad ($p<0,0001$). El híbrido Barsil CZ manifestó los mayores registros de incidencia (80%) y severidad (grado 2,3). En orden decreciente de incidencia, continuaron Exp. SS0006 (33,4%), Exp. SS0004 (16,8%) y ACA 712 BMR (13,3%), con valores variables de severidad (grados 0,3 a 1,3). El resto de los híbridos enfermos (12/35) presentó una incidencia menor al 1% y severidad entre 0,3 y 1 (Tabla 2). En general, los niveles de estría roja en los híbridos evaluados fueron inferiores a los registrados durante del ciclo 2018/19 (Velazquez *et al.*, 2019). En aquella oportunidad, se presentaron condiciones excesivamente húmedas (481,2 mm de lluvias más que la media histórica para el período noviembre-enero) que favorecieron el desarrollo epifítico de la enfermedad, ocasionando los más altos registros de incidencia y severidad para híbridos con aptitud silera en la EEA Paraná (niveles máximos de incidencia y severidad de 100% y grado 5, respectivamente). Los eventos simultáneos de lluvias y tormentas con fuertes vientos favorecen el desarrollo epifítico de esta bacteriosis.

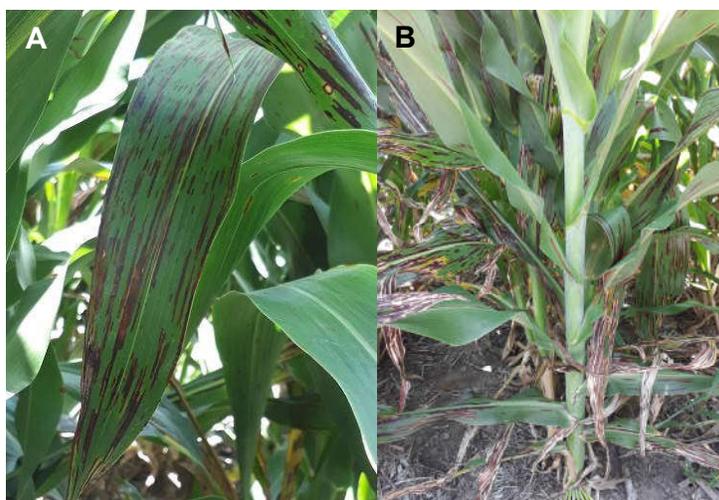


Figura 2. A. Síntomas típicos de estría roja. B. Hojas inferiores severamente afectadas.

Tabla 2. Niveles de incidencia y severidad de estría roja registrados en híbridos de sorgo para silo durante el ciclo agrícola 2020/21. INTA EEA Paraná.

Híbrido	Tipo	Incidencia %	Severidad (grado 0-5)
Barsil CZ	ALTO	80,0 a	2,3 a
Exp. SS0006	DP	33,4 b	1,3 b
Exp. SS0004	ALTO	16,8 bc	1,0 bc
ACA 712 BMR	ALTO	13,3 bc	0,3 cd
Green Sugar King	ALTO	0,8 c	0,3 cd
Nusil 600 BMR	ALTO	0,4 c	1,0 bc
Green Supremo	ALTO	0,3 c	0,7 bcd
Exp. 405	SIL	0,2 c	0,3 cd
Exp. Silero 106	SIL	0,2 c	0,3 cd
ACA 764	ALTO	0,1 c	1,0 bc
Silero INTA Peman	SIL	0,03 c	0,3 cd
Exp. INTA Silero R09	SIL	0,03 c	0,3 cd
BarDoble	SIL	0,03 c	0,3 cd
Takurí	DP	0,02 c	0,3 cd
Exp. DP 51	DP	0,02 c	0,3 cd
Barsil 90	ALTO	0,01 c	0,3 cd
Nusil 484	DP	0,0 c	0,0 d
Jowar Food II	DP	0,0 c	0,0 d
Exp. SGL 0010	DP	0,0 c	0,0 d
Exp. SS 0012	DP	0,0 c	0,0 d
TOB 78 DP	SIL	0,0 c	0,0 d
TOB 1802 GR	SIL	0,0 c	0,0 d
ORI 771 DP	DP	0,0 c	0,0 d
Green Supremo Max	ALTO	0,0 c	0,0 d
ACA 711 BMR	SIL	0,0 c	0,0 d
ACA 785 BMR	ALTO	0,0 c	0,0 d
GEN 417	DP	0,0 c	0,0 d
Fotón	ALTO	0,0 c	0,0 d
Semental	SIL	0,0 c	0,0 d
Timbó Plus	DP	0,0 c	0,0 d
Barsil 87	SIL	0,0 c	0,0 d
Barsil 80	SIL	0,0 c	0,0 d
Bar 77 DP	SIL	0,0 c	0,0 d
Silero BMR S2	SIL	0,0 c	0,0 d
Exp. SS0005	DP	0,0 c	0,0 d

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

Conclusiones

- Durante el ciclo agrícola 2020/21, el mildiu localizado y la estría roja fueron las enfermedades de mayor prevalencia en los Ensayos Comparativos de Rendimiento de Sorgo de la EEA Paraná del INTA.
- Tanto la incidencia como la severidad de mildiu localizado y de estría roja permitieron discriminar el comportamiento de los híbridos de sorgo para silo a dichas enfermedades.
- En general, los niveles de mildiu localizado en sorgos para silo fueron los más elevados desde el ciclo agrícola 2017/18.
- Los niveles de estría roja fueron inferiores a los registrados en 2018/19, considerado como el ciclo agrícola en el cual se observó el ataque más intenso de esta bacteriosis en la EEA Paraná del INTA.

Bibliografía

- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZÁLEZ L., TABLADA M. y C.W. ROBLEDO 2020. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- VELAZQUEZ P.D., PLAZAS M.C., KUTTEL W., DÍAZ M.G. y G.D. GUERRA 2019. Sorgo: comportamiento de híbridos a estría roja en Paraná, Entre Ríos. Serie Extensión INTA Paraná 84:88-91. <https://inta.gob.ar/documentos/sorgo-comportamiento-de-hibridos-a-estria-roja-en-parana-entre-rios> [Verificación: junio de 2021].

Materiales y Métodos

Sitio experimental

Lugar: INTA - EEA Mercedes - Corrientes.

Suelo: Argiudol vértico.

Siembra: 12 de noviembre de 2020. Directa, a 0,35 m entre líneas y 3 cm de profundidad.

CONTROL DE MALEZAS:

Se realizó el control de malezas en presiembra con una aplicación de Glifosato (21 ha^{-1}) + Atrazina (31 ha^{-1}) +Metolacloro (11 ha^{-1}) y en postemergencia temprana se reforzó con una aplicación de Metolacloro ($0,5 \text{ l/ha}$).

MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN:

Se fertilizó a la siembra con 100 kg ha^{-1} de 18-46-0 + 60 kg ha^{-1} CIK y en el estado de 6 hojas expandidas con 200 kg ha^{-1} de urea (46-0-0) en cobertura total.

VARIABLES MEDIDAS

- Fenología (siembra, floración, y cosecha).
- Altura de la planta a floración.
- Rendimiento de forraje (kg MS ha⁻¹)
- Partición de la biomasa de la planta en base seca (hoja, tallo y panoja)

Análisis estadístico

Para el análisis de la variancia y diferencias entre medias se usaron los procedimientos incluidos en el paquete estadístico Infostat 2017. Las medias se compararon con el Test de Diferencias Mínimas Significativas (LSD) al 5%.

RESULTADOS

Características climáticas

El ciclo agrícola estival 2020/21 se caracterizó por temperatura medias mensuales levemente inferiores a las históricas (Figura 2).

Las precipitaciones 2021 fueron superiores a las medias históricas durante todo el ciclo del cultivo y especialmente en el mes de diciembre.

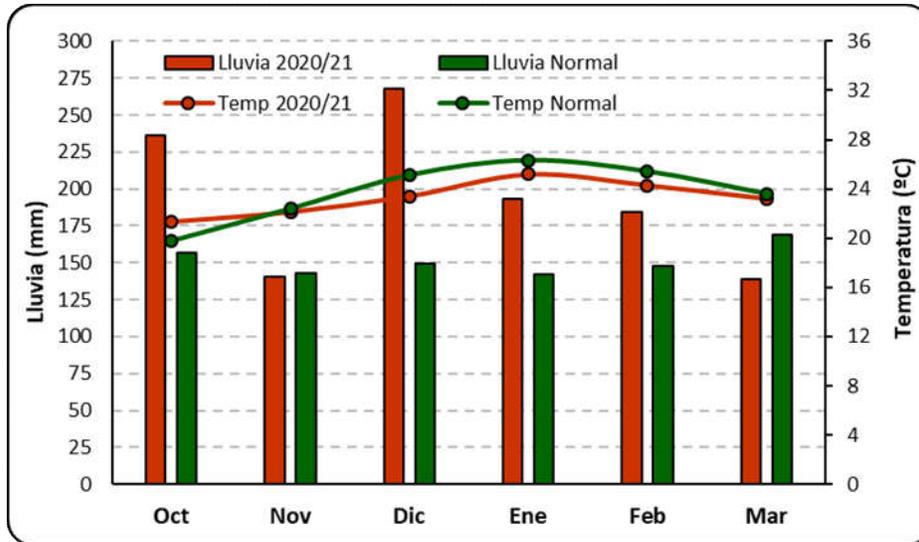


Figura 2. Lluvias mensuales y temperaturas medias mensuales del ciclo agrícola 2020/21 y promedios históricos de la Estación Meteorológica de la EEA Mercedes- Corrientes.

- **Comportamiento productivo**

La floración comenzó el 28 de enero y se extendió hasta el 01 de marzo del 2021 (Tabla 2).

La densidad promedio de plantas logradas a cosecha fue de 178.082 plantas por hectárea; con un máximo de 188.000 (NUSIL 600 BMR) y un mínimo de 100 mil (GREEN SUGAR KING).

La producción promedio de materia seca total fue de 16.884 kg MS ha⁻¹ y varió entre 27.251 kg MS ha⁻¹ (ACA 764) y 11.313 kg MS ha⁻¹ (ACA 712BMR).

Los materiales ACA 764 y TOB 78 DP lograron los máximos rendimientos de materia seca, siendo los únicos dos integrantes del primer rango de significancia.

Tabla 2: Comportamiento productivo de los cultivares de sorgo para silaje. EEA. Mercedes - Corrientes - Campaña 2020/21.

Cultivar	Empresa	Fecha Flor.	Densidad	Biomasa Seca (kg/ha)	Partición de la MS		
					Tallo	Hoja	Panoja
ACA 711 BMR	ACA	06-feb	176000	-	-	-	-
ACA 712 BMR	ACA	18-feb	176800	11 313	71,7	18,0	14,0
ACA 764	ACA	06-feb	182400	27 252	56,3	15,7	27,7
ACA 785 BMR	ACA	-	184600	13 645	71,7	28,0	0,0
Exp 405	PEMAN	05-feb	175000	21 314	64,3	22,0	13,3
Exp. DP 51	PEMAN	28-ene	181000	15 417	36,7	15,0	48,0
Exp. INTA SILERO R09	PEMAN	13-feb	167000	11 943	57,3	22,7	16,3
Exp. SGL 0010	NUSEED	04-feb	-	-	-	-	-
Exp. SS 0012	NUSEED	03-feb	176000	14 755	55,0	28,7	15,3
FOTON	GENESIS SEEDS	31-ene	182000	15 358	44,7	9,3	45,3
GEN 417	GENESIS SEEDS	30-ene	169000	19 868	37,0	19,0	43,7
GREEN SUGAR KING	DON PEDRO	05-feb	164000	22 716	78,0	12,7	8,3
GREEN SUPREMO	DON PEDRO	01-mar	179000	17 297	65,0	28,0	6,7
GREEN SUPREMO MAX	DON PEDRO	21-feb	185900	13 813	48,3	23,7	27,3
JOWAR FOOD II	NUSEED	-	181000	12 890	84,3	15,7	0,0
NUSIL 484	NUSEED	19-feb	177000	13 654	55,7	21,3	23,0
NUSIL 600 BMR	NUSEED	21-feb	188000	13 985	62,7	20,0	16,7
ORI 771 DP	ORIGO	02-feb	173500	15 821	41,0	16,3	42,3
SEMENTAL	GENESIS SEEDS	14-feb	184000	13 221	66,7	16,3	17,3
SILERO INTA PEMAN	PEMAN	14-feb	173700	22 536	61,3	21,7	16,7
TAKURI	PEMAN	03-feb	180000	14 014	35,3	17,3	45,0
TOB 1802 GR	TOBIN	01-feb	182600	19 576	42,3	22,3	34,7
TOB 78 DP	TOBIN	03-feb	179300	24 178	52,7	26,7	20,3
PROMEDIO		08-feb	178082	16 884	56,6	20,0	23,0
Coefficiente de variación		-	-	12,5	5,93	9,25	14,02
Diferencia mínima significativa		-	-	3475	5,54	3,05	5,31
Valor de p		-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Los valores resaltados con tipo de formato negrita corresponden al primer rango de significancia (aquellos valores que no difieren estadísticamente del valor máximo de dicha variable) y los resaltados con formato fondo gris corresponden al máximo valor de esa variable

Materiales y Métodos

Sitio experimental

Lugar: INTA - EEA Corrientes

Suelo: Argiudol ácuico, Serie Treviño.

Antecesor: Avena negra

Siembra: 10 de diciembre 2020. Directa, a 0,42 m entre líneas y 4 m de largo con 3 cm de profundidad.

Tratamientos:

En la EEA Corrientes se evaluaron en total 23 materiales de sorgo. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 4 surcos a 0,42 m x 5 m de largo.

Control de malezas:

Pre-emergente: 2l ha⁻¹ Glifosato + 2l ha⁻¹ atrazina + 1.5 l ha⁻¹ S- metolaclor.

Manejo de la fertilización:

Se fertilizó a la siembra con 120 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico (18-46-0) y en el estado de 4 hojas expandidas con 200 kg ha⁻¹ de urea (46-0-0) en cobertura.

Control de plagas:

No se realizaron

Densidad de siembra: 11-12 plantas logradas por m (220.000 plantas ha⁻¹), 15 semillas por metro lineal (230.000 semillas ha⁻¹).

Tratamiento de semilla:

Antídoto fluxofenim 96% (Concep): 40 ml /100kg de semilla (antídoto)

Tiametoxan 35% (Cruiser): 600 cc /100kg de semilla (control de insectos)

Variables medidas:

- Fenología (floración).
- Altura de la planta a floración.
- Rendimiento de forraje (kg MV ha⁻¹ y kg MS ha⁻¹)

- Partición de la biomasa de la planta en base seca (hoja, tallo y panoja)

Análisis estadístico

Para el análisis de la variancia y diferencias entre medias se usaron los procedimientos incluidos en el paquete estadístico Infostat 2017. Las medias se compararon con el Test de Diferencias Mínimas Significativas (LSD) al 5%.

RESULTADOS

Características climáticas

El ciclo agrícola estival 2019/20 se caracterizó por temperatura medias mensuales superiores a las históricas (Figura 3) durante todo el desarrollo del cultivo.

Las precipitaciones en los meses previos a la siembra (agosto, septiembre, octubre) fueron escasas. Durante el mes de noviembre esta situación comenzó a revertirse, mientras que, en diciembre, durante la siembra, fueron un 50 % menores que los registros históricos, lo mismo sucedió en febrero durante la floración del cultivo. Esto sumado a lo mencionado anteriormente con respecto a las temperaturas, hizo que se registraran balances hídricos negativos en parte del período crítico del cultivo (10-R1 +20 días).

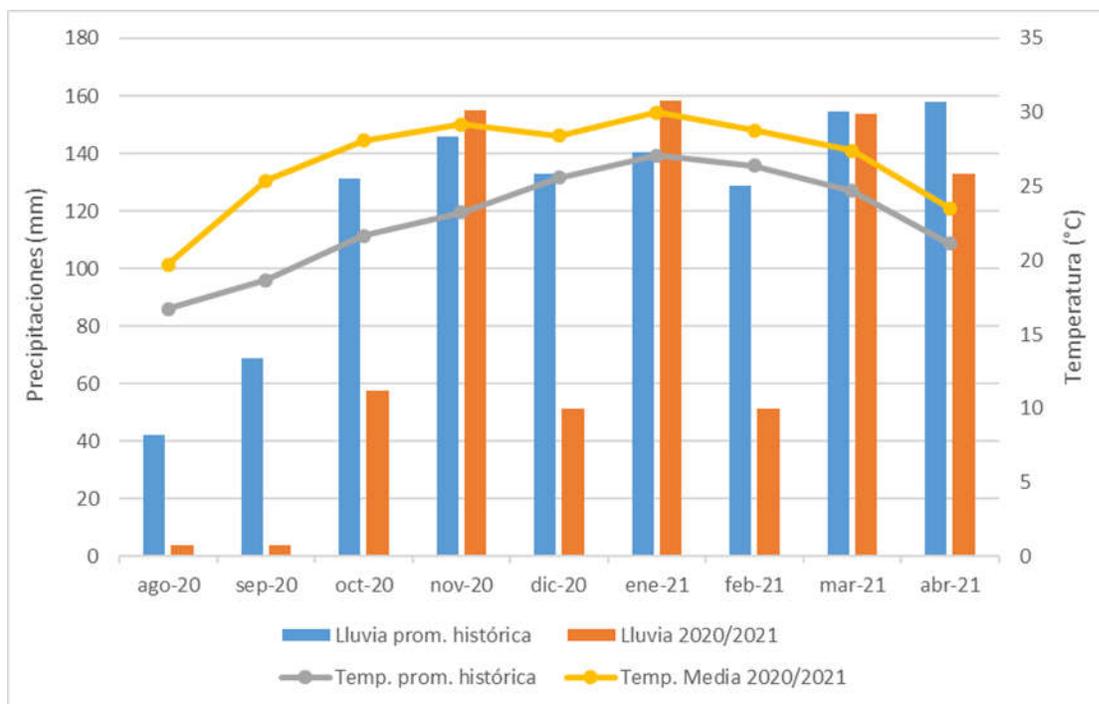


Figura 3. Lluvias mensuales y temperaturas medias mensuales del ciclo agrícola 2020/21 y promedios de la serie histórica 1895-2013 de la Estación Meteorológica de la EEA Corrientes.

Comportamiento productivo

La densidad promedio de plantas logradas a cosecha fue de 195326,1 pl ha⁻¹.

La floración comenzó el 10/02/2021 y se extendió hasta el 3/3/2021 (Tabla 3).

La producción promedio de materia verde fue de 55781,1 kg MV ha⁻¹ y varió entre 92557,2 kg MV ha⁻¹ (Exp. 405-PEMAN) y 26361,7 kg MV ha⁻¹ (JOWAR FOOD II- NUSEED).

La producción promedio de materia seca total fue de 18176,9 kg MS ha⁻¹ y varió entre 30242,57 kg MS ha⁻¹ (Exp. 405-PEMAN) y 8437,8 kg MS ha⁻¹ (JOWAR FOOD II- NUSEED).

El porcentaje de materia seca promedio al momento corte fue de 32,6 % (Tabla 3). El material Exp. 405-PEMAN conformó el primer rango de materiales con los valores de producción de materia seca más altos.



Tabla 3: Comportamiento productivo de los cultivares de sorgo para silaje. EEA. Corrientes - Campaña 2020/21.

Parcela	Material	Empresa	Altura	Floración	Nº plantas	Biomasa Verde (kg/ha)	MS (%)	Biomasa Seca (kg/ha)	%		
									Tallo	Hoja	Panoja
1	NUSIL 484	NUSEED	160	22-Feb	190000	75 274	31,0	23 355	12,6	36,8	50,5
4	JOWAR FOOD II	NUSEED	140	10-Feb	178333	26 361	32,1	8437	26,6	22,2	51,2
7	NUSIL 600 BMR	NUSEED	240	3 Feb	206667	62 497	33,9	21 191	58,3	23,6	18,1
9	Exp. SGL 0010	NUSEED	160	10-Feb	168333	43 757	33,2	14 517	36,5	22,0	41,5
10	Exp. SS 0012	NUSEED	180	10-Feb	188333	39 791	32,1	12 776	28,9	28,9	42,3
16	TOB 78 DP	TOBIN	170	22-Feb	203333	73 816	31,4	23 123	40,2	24,0	35,9
17	TOB 1802 GR	TOBIN	150	22-Feb	190000	30 644	31,1	9530	52,4	17,0	30,6
19	ORI 771 DP	ORIGO	190	10-Feb	193333	69 830	31,6	22 085	37,3	15,0	47,7
23	TAKURI	PEMAN	140	10-Feb	178333	62 709	35,0	21 956	32,1	14,5	53,4
24	Exp. DP 51	PEMAN	160	10-Feb	215000	49 267	32,7	16 129	34,7	20,0	45,3
25	SILERO INTA PEMAN	PEMAN	210	22-Feb	180000	68 899	31,9	21 904	64,6	21,7	13,7
26	Exp. 405	PEMAN	240	3 Feb	210000	92 557	32,7	30 242	60,2	26,7	13,1
27	Exp. INTA SILERO R09	PEMAN	180		178333	33 192	33,9	11 246	61,4	38,6	
28	GREEN SUPREMO	DON PEDRO	240	3 Feb	220000	55 946	32,3	18 054	61,9	16,4	21,7
29	GREEN SUPREMO MAX	DON PEDRO	180	3 Feb	221667	44 923	32,1	14 401	50,9	39,3	9,8
30	GREEN SUGAR KING	DON PEDRO	250	3 Feb	177500	66 189	32,7	21 598	63,6	31,3	5,1
34	ACA 711 BMR	ACA	220	22-Feb	193333	41 326	31,4	12 982	49,2	21,6	29,2
35	ACA 712 BMR	ACA	210	3 Feb	178333	69 820	33,1	23 136	63,6	29,8	6,6
37	ACA 764	ACA	220	3 Feb	208333	74 238	33,6	24 914	57,3	18,6	24,2
38	ACA 785 BMR	ACA	170	3 Feb	220000	34 878	33,2	11 569	45,6	39,2	15,3
41	GEN 417	GENESIS SEEDS	160	10-Feb	186667	38 533	31,8	12 256	37,6	12,4	50,1
42	FOTON	GENESIS	270	3 Feb	191667	69 778	34,0	23 659	59,3	20,2	20,5



		SEEDS									
43	SEMENTAL	GENESIS SEEDS	250	3 Feb	215000	58 731	32,4	19 000	66,9	23,5	9,7
PROMEDIO			190	22-Feb	195326	55 781	32,6	18176			
CV (%)								6,09			
DMS								1819			

Los valores resaltados con tipo de formato negrita corresponden al primer rango de significancia (aquellos valores que no difieren estadísticamente del valor máximo de dicha variable) y los resaltados con formato fondo gris corresponden al máximo valor de esa variable).