

PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y CONSUMO DE AGUA EN LÍNEAS ENDOCRIADAS DE MAÍZ Y SUS HÍBRIDOS DERIVADOS

Luciana A. Galizia^{1,2}, Karina E. D'Andrea^{2,3}, Alfredo G. Cirilo¹, María E. Otegui^{1,2,3}.

¹ EEA INTA Pergamino, Ruta 32 km 4,5, Pergamino, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
galizia.luciana@inta.gob.ar, cirilo.alfredo@inta.gob.ar

² FAUBA, Av. San Martín 4453, CABA, Argentina. kdandrea@agro.uba.ar

³ CONICET-INTA-FAUBA. Otegui@agro.uba.ar.

INTRODUCCIÓN

El agua y la disponibilidad de nutrientes son las limitantes principales para la producción agrícola. Una característica fundamental de los sistemas agrícolas futuros será contar con nuevos cultivares con mejor conversión de los recursos en rendimiento (5). Desde un enfoque ecofisiológico, definimos la producción de biomasa como el producto entre la cantidad de recursos disponibles (oferta ambiental), la capacidad de las plantas para tomarlos (eficiencia de captura) y su capacidad para utilizarlos en producir biomasa (eficiencia de uso) (3; 4). El objetivo del presente trabajo es evaluar la productividad de biomasa aérea, la evapotranspiración del cultivo (ET_C), el rendimiento en grano y la eficiencia de uso del agua (EUA) para producir biomasa y rendimiento en un experimento dialéctico, con el fin de establecer las diferencias entre líneas endocriadas (L) e híbridos (H) derivados y estimar la heredabilidad de los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos se realizaron en la EEA INTA Pergamino en las campañas 2013/14 y 2014/15, con un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. El material genético consistió en un conjunto de 6 L (1) y sus 15 H derivados (excluyendo cruzamientos recíprocos). Las L pertenecen a germoplasma argentino tipo *flint* (LP611, LP662 y ZN6) y *flint* x otros (LP2 y LP561), excepto B100 que pertenece a germoplasma americano tipo semi-dentado. La siembra se realizó los días 23 (L) ó 28 de octubre (H), de modo de sincronizar la fecha de R1. El ensayo fue conducido bajo riego y se fertilizó con una dosis de 200 kg ha⁻¹ de N en V6. En cada parcela se registró, a intervalos regulares durante el ciclo del cultivo, la biomasa total aérea (BT) y el contenido hídrico del suelo entre 0 y 180 cm de profundidad. La BT se estimó en ca. R1-15 d, R1, R1+15d, y en madurez fisiológica (MF). A MF se determinó además el rendimiento final en granos (RG). A partir del contenido hídrico y los aportes por lluvias y riego, se estimó la ET_C para el ciclo completo (ET_{C-CC}) y durante el período crítico de R1-15d a R1+15d (ET_{C-PC}). Se calculó las EUAs para producir biomasa (EUA_{BT,ET_C}) y grano (EUA_{RG,ET_C}). La primera se cuantificó para el período crítico (EUA_{BT,ET_C-PC}) y durante todo el ciclo de cultivo (EUA_{BT,ET_C-CC}). Los atributos fueron analizados mediante ANOVA para evaluar la variabilidad entre genotipos (G), empleando el software Infostat (2). Se estimó la heredabilidad en sentido amplio (H^2) de la ET_C y la EUAs.

RESULTADOS

Para todos los caracteres evaluados se encontraron diferencias significativas ($p < 0,0001$) en el análisis interanual (Tabla). Las L mostraron siempre valores promedio menores que los H para los atributos relacionados con la producción de BT (11906 y 18718 kg ha⁻¹, respectivamente) y RG (4743 y 8633 kg ha⁻¹, respectivamente) no así para la ET_C

(513 y 536 mm de consumo total, respectivamente). Estas tendencias se trasladaron a las EUAs (EUA-H > EUA-L).

La estimación interanual de la H^2 osciló entre un valor mínimo de 0,49 para la ET_{C-CC} y un máximo de 0,91 para la $EUA_{RG,ETC}$.

Tabla: Valores promedio de los atributos evaluados en los 21 genotipos y 2 campañas. Los asteriscos indican el valor p del ANOVA para cada caracter. *** = $p < 0,0001$.

G	Año	EUA							G	Año	EUA						
		ET_{C-PC}	ET_{C-CC}	BT	RG	$B,ETC-PC$	$B,ETC-CC$	$R,ETC-CC$			ET_{C-PC}	ET_C	BT	RG	$B,ETC-PC$	$B,ETC-CC$	$R,ETC-CC$
		--- mm ---		-- g pl ⁻¹ --		---- kg ha ⁻¹ mm ⁻¹ ----				--- mm ---		-- g pl ⁻¹ --		---- kg ha ⁻¹ mm ⁻¹ ----			
B100	13/14	144	490	190	96	42.0	27.3	13.3	H11	13/14	192	610	262	123	42.7	30.1	14.0
(L1)	14/15	162	527	211	101	40.6	28.0	13.3	(2x6)	14/15	182	548	328	154	54.6	42.0	19.6
LP2	13/14	166	472	142	60	39.2	21.0	9.1	H14	13/14	168	560	228	109	41.3	28.7	13.3
(L2)	14/15	141	452	158	74	44.8	24.5	11.2	(3x2)	14/15	147	496	294	140	71.4	41.3	19.6
LP561	13/14	174	588	160	71	31.5	18.9	8.4	H16	13/14	163	534	233	119	43.4	30.1	15.4
(L5)	14/15	161	485	177	39	34.3	25.2	5.6	(1x4)	14/15	146	481	287	138	63.0	42.0	20.3
LP611	13/14	181	591	154	35	33.6	18.2	4.2	H18	13/14	175	569	241	115	40.6	29.4	14.0
(L6)	14/15	183	489	180	55	37.1	25.9	7.7	(6x1)	14/15	175	521	312	153	58.8	42.0	20.3
LP662	13/14	141	551	166	72	31.5	21.0	9.1	H19	13/14	174	574	234	117	40.6	28.7	14.0
(L4)	14/15	148	495	216	95	42.0	30.8	13.3	(2x5)	14/15	179	511	309	133	56.7	42.7	18.2
ZN6	13/14	156	534	147	60	32.9	19.6	7.7	H22	13/14	173	600	229	101	40.6	26.6	11.9
(L3)	14/15	128	479	140	55	30.8	21.0	8.4	(6x5)	14/15	166	514	281	116	56.7	38.5	16.1
H01	13/14	167	563	194	79	37.1	24.5	9.8	H24	13/14	188	625	275	115	44.8	30.8	12.6
(4x6)	14/15	147	483	246	109	58.1	35.7	16.1	(6x3)	14/15	143	451	289	117	67.9	44.8	18.2
H03	13/14	149	546	211	108	37.8	27.3	14.0	H26	13/14	173	602	229	102	44.1	26.6	11.9
(4x5)	14/15	148	479	300	132	60.9	44.1	19.6	(5x3)	14/15	163	504	296	112	62.3	41.3	15.4
H05	13/14	162	545	245	118	48.3	31.5	15.4	H28	13/14	172	574	264	118	52.5	32.2	14.7
(2x4)	14/15	159	505	330	154	63.7	45.5	21.7	(1x3)	14/15	163	510	318	151	79.1	44.1	21.0
H07	13/14	171	548	204	108	40.6	25.9	14.0	H30	13/14	162	559	228	113	42.7	28.7	14
(1x2)	14/15	154	511	299	149	61.6	41.3	20.3	(5x1)	14/15	161	501	336	156	42.7	28.7	14.0
H10	13/14	159	559	229	112	42.0	28.7	14.0			***	***	***	***	***	***	***
(3x4)	14/15	168	500	291	129	66.5	41.3	18.2									

BT: biomasa total aérea; EUA: eficiencia en el uso del agua; ETC: evapotranspiración del cultivo; ET_{C-PC} : ET_C en PC; ET_{C-CC} : ET_C ciclo; $EUA_{BT,ETC-PC}$: EUA para BT en PC; $EUA_{BT,ETC-CC}$: EUA para BT en ciclo; $EUA_{RG,ETC}$: EUA para RG en ciclo; G: genotipo; H: híbrido; L: línea; PC: período crítico; RG: rendimiento en grano. Los números en paréntesis indican la combinación de Ls de cada H.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Pese a la marcada reducción en producción de BT y RG de las L respecto a los H, las primeras no presentaron menor capacidad de capturar el recurso agua, aunque probablemente hayan tenido una menor participación de la transpiración respecto a la evaporación directa del suelo debido a su menor área foliar (1) y, consecuentemente, cobertura. En contrapartida, el mayor vigor de los H para estos rasgos (1) dio lugar a mayores eficiencias de conversión de agua en BT y RG.

BIBLIOGRAFÍA

1. D'Andrea et al. 2009. Ecophysiological traits in maize hybrids and their parental inbred lines: Phenotyping of responses to contrasting nitrogen supply levels. Field Crops Res.114: 147-158.
2. Di Rienzo et al. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.



III Workshop
Internacional de
Ecofisiología
de Cultivos

3. Muchow et al. 1990. Temperature and solar radiation effects on potential maize yield across locations. *Agronomy Journal*. 82: 338-343.
4. Passioura, J. 1977. Grain yield, harvest index and water use of wheat. *J.Aust.Inst.Agric. Sci.* 43:117-120.
5. Passioura J. 2002. Environmental biology and crop improvement. *Functional Plant Biology* 29:537–546.