

Evaluación agronómica de agropiro alargado en sustratos halomórficos

Mariela L. Acuña^{1*}, Karina Grunberg², Adriana N. Andrés¹

Palabras claves: hidroponia, fitomejoramiento, heredabilidad

El agropiro alargado es una forrajera muy utilizada en suelos con exceso de sales debido a su comportamiento tolerante a la salinidad. Teniendo en cuenta esta característica, resulta interesante evaluar su desempeño en ambientes con distintas relaciones de alcalinidad y salinidad: sódico, salino y salino-sódico. El ambiente salino-sódico fue el que más afectó el crecimiento de la especie.

INTRODUCCIÓN

Los suelos afectados por exceso de sales, se encuentran ampliamente distribuidos a nivel mundial. Después de Rusia y Australia, Argentina es el tercer país que presenta suelos con problemas por exceso de sales o halomórficos (Imbellone *et al.*, 2010). Hacia este tipo de suelos se ha ido desplazando la actividad ganadera, principalmente por el incremento de la superficie agrícola. Esta situación ha promovido la necesidad de aumentar la receptividad en estos ambientes restrictivos y una mayor explotación de los recursos forrajeros que logren altos niveles de producción primaria y conserven su persistencia productiva en las pasturas.

El agropiro alargado [*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Berkw. Dewey (= *Agropyron elongatum* (Host.) Beauv.)] es una de las gramíneas forrajeras más utilizada en planteos ganaderos extensivos y tiene mayor importancia en suelos hidromórficos salinos y/o alcalinos, por su elevada rusticidad y excelente producción de forraje. En general, el cultivo es de desarrollo inicial lento, luego forma matas grandes y en condiciones ambientales favorables crece activamente en primavera, verano y otoño, mientras que en invierno es poco activo por efecto de las bajas temperaturas. Tiene una importante respuesta al agregado de diferentes nutrientes, y algunos estudios han demostrado que la aplicación de dosis crecientes de nitrógeno ha triplicado la producción de forraje. Similarmente, el agregado de fósforo produce un importante incremento en la densidad de macollos y en el área foliar del cultivo, lo que se traduce en incremento de biomasa aérea, principalmente en el período invierno-otoño.

Puede llegar a reemplazar al pastizal natural cuando este evidencia muy baja productividad, logrando elevar la carga animal y por ende la productividad ganadera (Scheneiter *et al.*, 2011), es una excelente forrajera, de textura dura y áspera, por lo cual no es muy apetecida por la hacienda, de alta producción y resistente al pastoreo. Tolerante a la salinidad, a menudo es usada en áreas altamente salinizadas o alcalinizadas, donde otras forrajeras no darían suficiente producción (Hafenrichter, *et al.*, 1968).

A continuación se presentan algunos resultados de investigaciones realizadas en agropiro alargado, a nivel poblacional con el objetivo de avanzar en el conocimiento agronómico de la especie y su comportamiento en condiciones de estrés halomórfico y seleccionar genotipos superiores que permitan conformar sintéticas experimentales para destinar a estos ambientes restrictivos.

DESARROLLO

Se evaluaron 35 individuos la población de agropiro colectada en Depresión del Salado (37°40'28.56"S; 58°26'44.95"O). El ensayo se realizó bajo cubierta en la EEA INTA Pergamino. En primera instancia se realizó la siembra de los 35 genotipos (plantas) en macetas de 2 litros rellenas con una mezcla 3:1 tierra:arena. Cuando la planta logró un número de al menos 26 macollos, se fue repicando hasta lograr 13 propágulos (clones) por genotipo de 6-8 macollos; 12 clones se destinaron al experimento. El clon restante se mantuvo en macetas de 10l y luego se trasplanta a campo como acervo genético.

Los diferentes sustratos halomórficos se lograron a través de una mezcla de arena lavada y perlita en combinación con la solución Hoa-

1 Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino (EEA Pergamino) Ruta 32 km 4,5 (2700). Argentina.

2 Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (CIAP-IFRGV-INTA) * acuna.mariela@inta.gob.ar

Tabla 1. sustratos utilizados para la evaluación de genotipos de agropiro alargado en condiciones controladas

*Según valores USDA

Características Sustrato*	CE (dS m ⁻¹)	pH	Sales utilizadas
1. Control (C)	<4	6,5-7,5	-
2. Salino (S)	>4	<8,5	Cloruro de Sodio (ClNa)
3. Sódico (Sod)	<4	>8,5	Bicarbonato de Sodio (HCO ₃ Na ₂)
4. Salino-Sódico (SS)	>4	>8,5	ClNa; HCO ₃ Na ₂

Tabla 2. variables medidas y momento de medición de cada una de ellas en el experimento de evaluación de genotipos de agropiro alargado.

Variable	Abreviaturas	Momento de medición
Altura de planta (cm)	Alt	Medición semanal
Largo de hoja (cm)	Lh	Se evaluó dos veces por semana durante el periodo: 25/10 y 10/11
Ancho de hoja (cm)	Ah	
Área Foliar Específica	AFE	Se evaluó al 10/11
Tasa de elongación foliar (mm/día)	TEF	Se evaluó en el período comprendido entre el 25/10 y 10/11
Contenido de clorofila mediante Spad	CC	Medición a los 30 días (14/10) desde aplicado los tratamientos
Número de macollos vegetativos	Nmac	Medidos a los 35 (19/10), 65 (18/11) y 95 (18/12) días desde aplicado los tratamientos.
Peso fresco (g)	PF	
Peso seco aéreo (g)	PMS	

gland 2,5 X (Hoagland y Arnon, 1950) y las sales (ClNa, Na₂CO₃, NaHCO₃) para lograr los parámetros de conductividad eléctrica (CE) y pH de acuerdo a cada sustrato planteado (tabla 1).

El diseño fue en parcelas divididas con 3 repeticiones, la parcela mayor fue el sustrato y la parcela menor el genotipo. El período evaluado fue desde 15 de septiembre hasta el 18 de diciembre de 2013. Las variables medidas se observan en el tabla 2.

RESULTADOS

Al evaluar a través de componentes principales las variables Alt, CC, PF, PMS y Nmac, se observó que de todos los tratamientos C- Sd-S-SS (figura 1, a) el SS fue el de mayor impacto dado que presentó los menores valores promedios para todas las variables mencionadas, a excepción del CC. Mientras que al comparar los

tratamientos con presencia de sales i.e. Sd-S-SS (figura 2, b), se observó que el 60% de los genotipos asociados al tratamiento S, fueron los que se ubicaron en el cuadrante superior derecho i.e. mayor PF, PMS, Nmac, Alt y CC, sugiriendo que este tratamiento fue el que menos impactó en el comportamiento de los genotipos para las variables estudiadas.

Al evaluar los caracteres asociados al crecimiento por genotipo tales como NMAC, PMS, TEF y AFE en peso fresco, se observó que para todas las variables en estudio existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre sustratos (tabla 3). Los genotipos lograron una TEF superior creciendo en condiciones no salinas respecto de la lograda en condiciones de salinidad. El AFE, el NMAC y el PMS alcanzado por los genotipos que crecieron en ausencia de sales fue significativamente ($p < 0,05$) superior al logrado en el resto de los sustratos (tabla 3). Estos resultados son

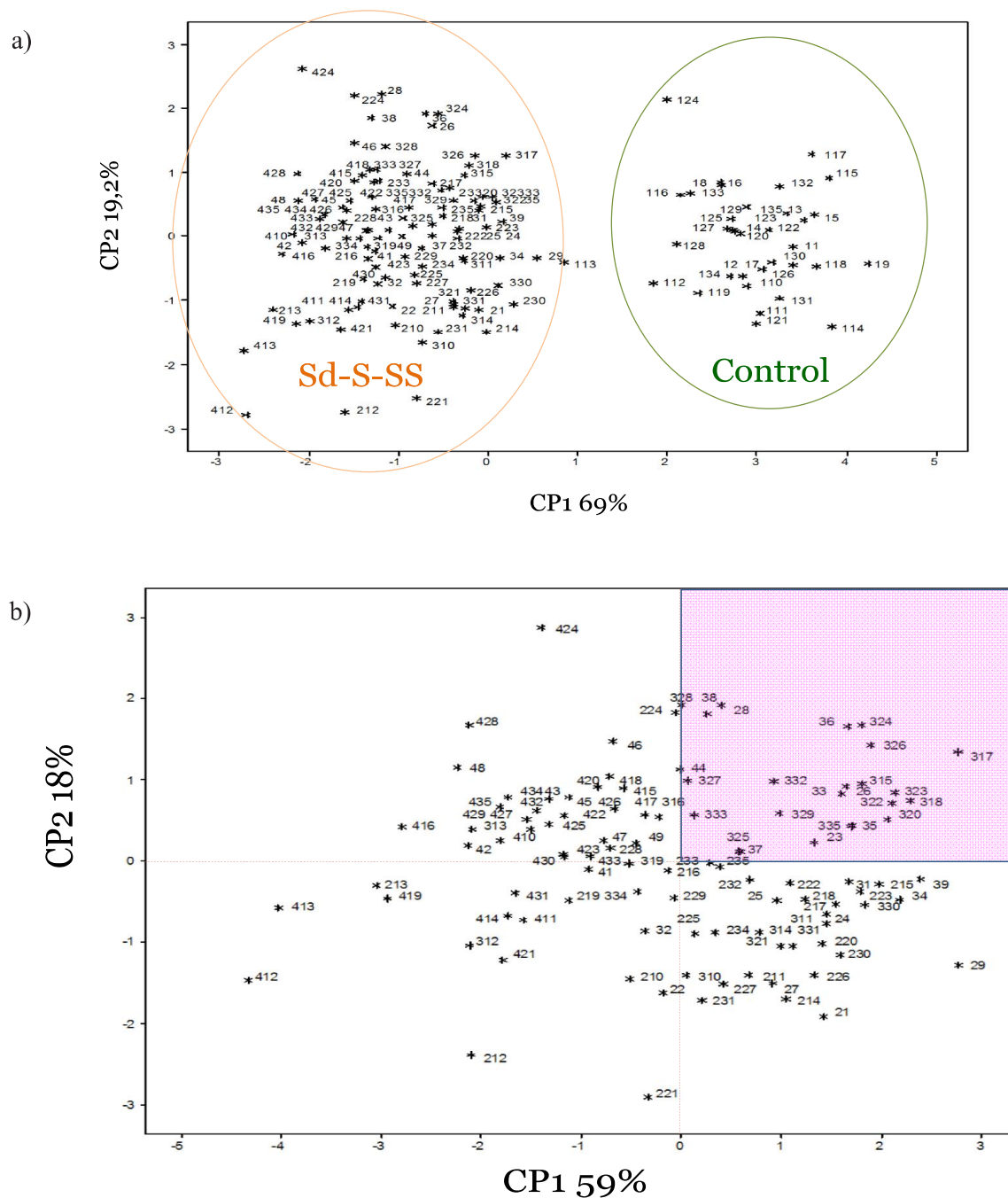


Figura 1: Componentes principales para todos los genotipos: a) se comparan todos los tratamientos, b) se comparan todos los tratamientos con presencia de sales (sin control), el cuadrante superior derecho indica que las mayoría de los genotipos corresponden al comportamiento en el tratamiento salino. Ref: primer número remite al tratamiento (1:C, 2: Sd; 3:S; 4: SS), segundo y tercer número remite al genotipo (1...35)

coincidentes con los obtenidos por otros autores en diversas especies forrajeras y demuestran el efecto de la salinidad en la reducción del crecimiento de las plantas (Pistorale *et al.*, 2008). En este estudio en particular, se evidenció que el

tratamiento salino-sódico fue el que más afectó el crecimiento de las plantas con respecto de los otros dos sustratos salinos y esto constituye un aporte novedoso sobre el comportamiento de agropiro alargado en condiciones restrictivas.



Foto 1: Disposición de las macetas en invernáculo para su estudio

Tabla 3: Valores promedio de tasa de elongación foliar en milímetros por día (TEF), número de macollos por planta (NMAC), producción de materia seca por planta en gramos (PMS) y área foliar específica en peso fresco en cm²/g (AFE) con distintos sustratos salinos. LSD (diferencias mínimas significativas: $\alpha=0,05$)

Sustratos	TEF (mm/día)	AFE	NMAC	PMS (g/planta)
Control	1,01	23,5	103	9,63
Sódico	0,58	19,6	79	2,10
Salino	0,51	19,1	78	3,92
Salino-Sódico	0,23	17,9	64	1,47
LSD	0,27	2,34	13	0,31

RESULTADOS

■ La población de agropyro alargado representada por 35 genotipos demostró un comportamiento diferencial en todas las variables estudiadas en ausencia de sales (sustrato control), superando ampliamente el comportamiento respecto del resto de los sustratos.

■ En el sustrato salino-sódico, la condición más extrema, el crecimiento de los genotipos fue más afectado que en los restantes sustratos.

BIBLIOGRAFÍA

Hafenrichter, A.L.; Schwendiman, J.L.; Harris, H.L.; MacLaughlan, R.S.; Miller, H.W. 1968: Grasses and legumes for soil conservation in the Pacific Northwest and Great Basin States.

U.S. Department of Agriculture, Agricultural Handbook. No 339.

Hoagland, D.R., Arnon, D.I., 1950. The Water Culture Method for Growing Plants without Soil. University of California, Berkeley, 347p.

Imbellone, P.A., Gimenez, J.E., Panigatti, J.L., 2010. Capítulo 6. Procesos de sodificación y salinización. pp 261-288. En: Suelos de la región pampeana: procesos de formación. Ed. INTA Buenos Aires, Argentina.

Pistorale, S., Abbott, L., Andrés, A., 2008. Diversidad genética y heredabilidad en sentido amplio en agropyro alargado, *Thinopyrum ponticum*. Cien. Inv. Agr. 35(3):259-264.

Scheneiter, O., Barletta, P., Sellart, N., Codaro, A., 2011. Eficiencia de la fertilización nitrogenada en agropyro alargado en el norte de la pcia. de Buenos Aires. pp 25-29. En: Fertilización en pasturas. Editores: D. Méndez y O. Scheneiter. Ediciones INTA, CRBAN.