

## Efecto de la salinidad sobre la relación $K^+/Na^+$ y la biomasa, y su aplicación como indicador de selección fenotípica en girasol (*Helianthus annuus* var. *macrocarpus*)

Grandón, N.<sup>1\*</sup>, Cicconi, E.<sup>5</sup>, Alvarez, C.<sup>2</sup>, Bustos, A.N.<sup>2</sup>, Faule, L.<sup>3</sup>, Alvarez, D.<sup>4</sup> y Mamaní, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología. INTA-EEA Manfredi. <sup>2</sup>Laboratorio de Suelos y Agua. INTA-EEA Manfredi. <sup>3</sup>Grupo Manejo de Cultivos y Recursos Naturales. INTA-EEA Manfredi. <sup>4</sup>Grupo Mejoramiento de Girasol. INTA-EEA Manfredi. Ruta Nac. N°9. Km 636. Manfredi, Córdoba, Argentina. <sup>5</sup>Asesor técnico. \*e-mail de contacto: [grandon.nancy@inta.gob.ar](mailto:grandon.nancy@inta.gob.ar)

**Introducción:** Argentina es el tercer país en el mundo con mayor superficie afectada por la presencia de sales o sodio en sus suelos. En este sentido, existe interés en seleccionar genotipos tolerantes a la salinidad. Si bien, existen metodologías de fenotipado en hidroponía, hay escasos trabajos de fenotipado en maceta con suelo salinizado, simulando una condición cercana a la de campo. Por ello, el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la salinidad sobre la biomasa y la concentración de cationes en suelo y planta entera, y qué variable se podría elegir como indicador de selección de genotipos contrastantes para la salinidad.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron dos genotipos durante el periodo vegetativo en condiciones controladas de invernáculo entre junio y julio de 2021. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con cuatro repeticiones por genotipo y tres tratamientos de concentración salina creciente (0, 25 y 50 mM de NaCl), agregada a un suelo Haplustol típico (Serie Oncativo) antes de la siembra. El riego a capacidad de campo se realizó con agua desionizada. La biomasa total, la conductividad eléctrica del suelo (CE), la concentración de cationes en planta entera y en el suelo de cada maceta, se determinaron al final del ensayo (45 días post-siembra, estadio fenológico R1), mediante un muestreo destructivo.

**Resultados:** La tabla 1 muestra cómo varía la concentración de cationes en función del aumento de  $Na^+$  en cada tratamiento, tanto en suelo como en planta entera de girasol durante el periodo vegetativo.

**Tabla 1.** Concentración de cationes en suelo y planta entera en girasol, para diferentes condiciones crecientes de salinidad por NaCl agregado al suelo (0 mM, 25 mM y 50 mM).

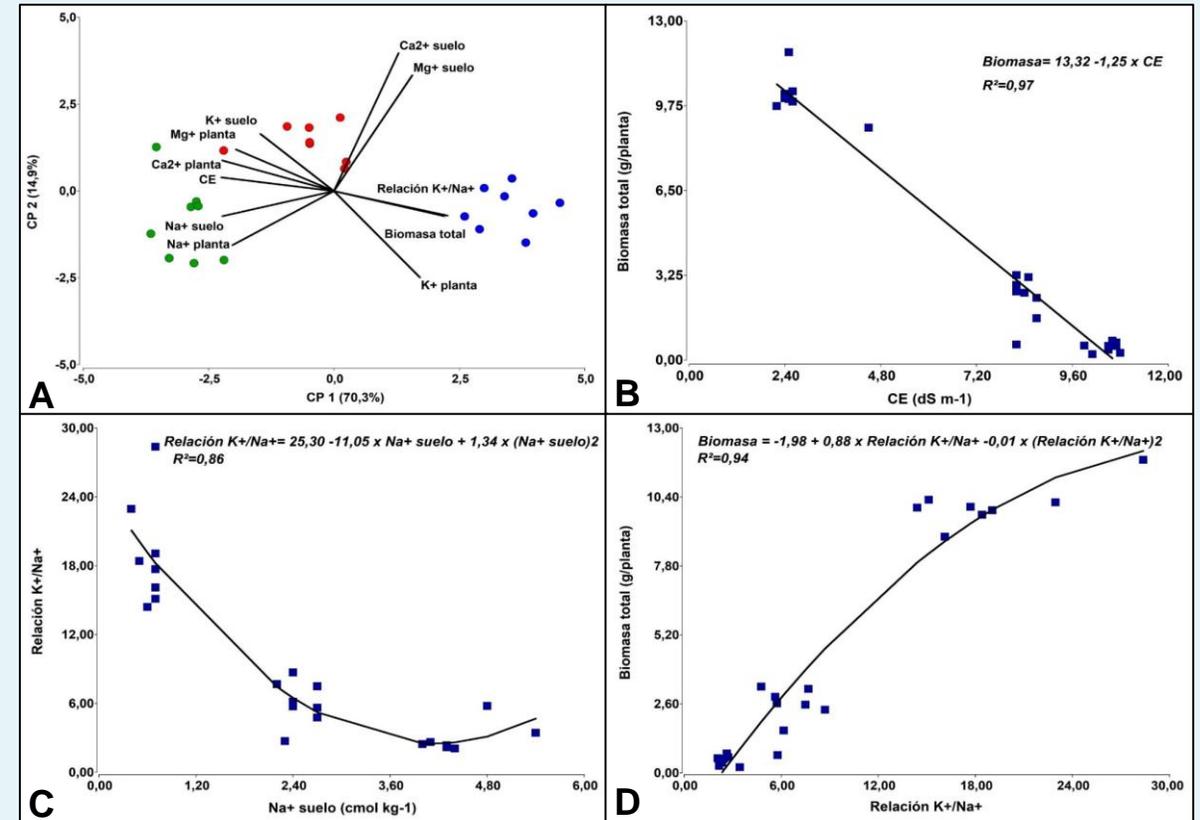
Tratamiento	Concentración en suelo (cmol kg <sup>-1</sup> )				Concentración en planta (mg g <sup>-1</sup> )			
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
0 mM (Control)	0,6 ± 0,11 a	3,1 ± 0,19 a	14,7 ± 0,26 a	3,4 ± 0,04 a	5,7 ± 1,71 a	103,8 ± 3,36 a	18,4 ± 1,89 a	7,5 ± 0,61 a
25 mM	2,5 ± 0,11 b	3,4 ± 0,18 b	15,2 ± 0,26 a	3,4 ± 0,04 a	12,6 ± 1,71 b	71,3 ± 3,36 b	39,3 ± 1,89 b	11,4 ± 0,61 b
50 mM	4,5 ± 0,11 c	3,4 ± 0,15 b	12,4 ± 0,26 b	3,0 ± 0,04 b	27,3 ± 1,71 c	73,3 ± 3,36 b	46,1 ± 1,89 c	12,9 ± 0,61 b

Medias ajustadas y error estándar a los 45 días post-siembra (estadio fenológico R1).

Na<sup>+</sup>: Sodio; K<sup>+</sup>: Potasio; Ca<sup>2+</sup>: Calcio; Mg<sup>2+</sup>: Magnesio.

**Resultados:** Mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP) se determinó cómo los cationes y la biomasa contribuyeron a la variabilidad total encontrada entre los tratamientos (Figura 3A). La biomasa total y la CE del suelo fueron las variables que más contribuyeron a explicar dicha variabilidad. Para el rango de CE evaluada (2,7 a 10,5 dS m<sup>-1</sup>) se observó una reducción de 1,25 g de biomasa por cada aumento de CE ( $R^2= 0,97$ ) (Figura 3B). Además, se observó que los aumentos en la concentración de Na<sup>+</sup> en el suelo, disminuyeron la relación K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> en planta (Figura 3C) y, en consecuencia, la biomasa total (Figura 3D). Si bien la metodología ajustada permitió establecer dos condiciones salinas bien distintas del tratamiento control, no se encontraron diferencias significativas entre los genotipos evaluados.

**Conclusión:** Estos resultados sugieren por un lado, que la salinidad reduce la acumulación de biomasa y la relación K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> en plantas de girasol durante el periodo vegetativo desarrolladas en suelos con NaCl agregado, y por otro lado, que dicha relación se podría utilizar como indicador para la selección de genotipos contrastantes a la salinidad.



**Figura 3:** **A)** Biplot obtenido a partir del ordenamiento de 11 variables morfofisiológicas bajo tres condiciones salinas crecientes (punto azul: 0mM, punto rojo: 25 mM, punto verde: 50mM). CE: Conductividad eléctrica; Na<sup>+</sup>: sodio; K<sup>+</sup>: potasio; Ca<sup>2+</sup>: calcio; Mg<sup>2+</sup>: magnesio; CP1: Componente Principal 1; CP2: Componente Principal 2, entre paréntesis porcentaje de variabilidad total explicada por la componente. **B)** Relación lineal entre biomasa total y conductividad eléctrica (CE), **C)** Relación cuadrática entre la relación K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> y la concentración de Na<sup>+</sup> en el suelo y **D)** Relación cuadrática entre la biomasa total y la relación K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> en girasol durante el periodo vegetativo.