

APROXIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS

“No manipules tus datos, pues ellos podrían estar correctos”
– Wilbur Wright

CASO DE ESTUDIO: TOLERANCIA DE LAS PLANTAS A LA SALINIDAD

La salinidad en el agua de riego tiene un efecto sobre el rendimiento de la cosecha, según se trate de plantas sensibles o tolerantes a la salinidad. Uno de los métodos de analizar el efecto es mediante la comparación de la producción de un cultivo cuando se ha regado con agua normal, a esta producción se la denomina producción de control, y se le asigna un valor de 100%. Cuando un cultivo de la misma planta se la riega con agua salina, su producción por lo general decrece un porcentaje de la producción de control. Varios investigadores como Maas & Hoffman (1977) y Van Genuchten & Gupta (1993) han encontrado que, dependiendo de la tolerancia de la planta, inicialmente la producción no se ve afectada, pero al superar cierto valor de umbral, la producción decrece manera lineal o casi lineal:

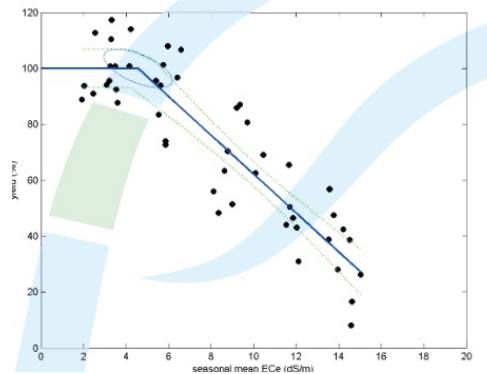


Figura 1.- Curva de producción versus conductividad eléctrica del agua (salinidad)

Lo que llevó a Maas & Hoffman a proponer la siguiente expresión *lineal por intervalos*:

$$Y = \begin{cases} Y_{\max} & , 0 < EC \leq EC_T \\ Y_{\max} - Y_{\max}(EC - EC_T) & , EC_T < EC \leq EC_0 \\ 0 & , EC_0 < EC \end{cases}$$

Donde Y_{\max} es la producción de control. La salinidad del agua es un parámetro que es difícil de medir directamente, por lo cual se utiliza el de la conductividad eléctrica EC expresado en dS/m (deci-Siemens por metro). EC_T es el valor umbral a partir del cual empieza la disminución; mientras EC_0 es cuando la producción llega a 0. La clasificación del agua según su salinidad es:

Clase de agua	EC (dS/m)	Ej.
No salina	< 0.7	Agua potable
Ligeramente salina	De 0.7 a 2	Agua de irrigación normal
Moderadamente salina	De 2 a 10	
Muy salina	De 10 a 25	
Alta salinidad	De 25 a 45	
Brina	> 45	Agua de mar > 55 dS/m

PROYECTO

TÉRMINO I 2020 – 2021

Existen plantas denominadas halophytas, que no solo son tolerantes a la salinidad sino que parecen preferirla, por ejemplo los manglares, las palmas de dátiles, etc. Sin embargo, la mayor parte de los cultivos de interés para el ser humano no son halophytas.

En el archivo adjunto se incluyen los datos medidos para la planta de lentejas (*Lens esculenta*). Determine la relación que hay entre la salinidad del agua de riego y el porcentaje de producción. ¿Considera que hay un valor de umbral EC_T a partir del cual empieza la disminución? ¿Con qué salinidad la producción llega a 0% (es decir el valor EC_0)? ¿En qué región de tolerancia se ubica la lenteja como planta (tolerante, sensible, etc)?

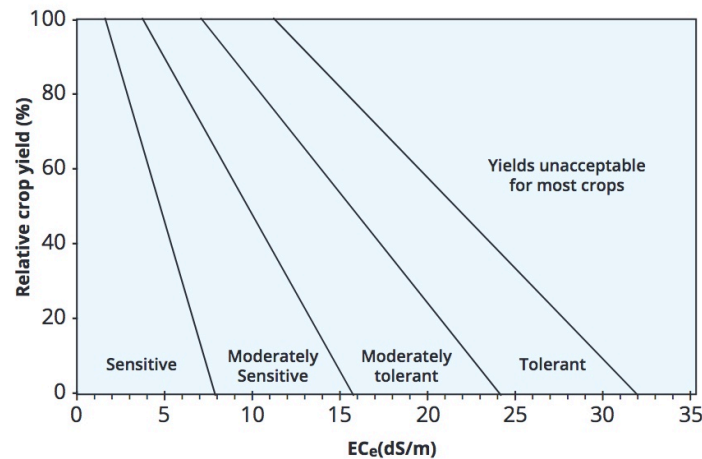


Figura 2.- clasificación de cultivos según su tolerancia a la salinidad

Nota: Los datos se encuentran en el documento adjunto Proyecto2020_Grupo7_Datos.xls.

REFERENCIAS:

- [1] Grossman, S: Aplicaciones del Álgebra Lineal, Grupo Editorial Iberoamérica, México DF, pp. 124-132. México.
- [2] Arjen de Vos: Crop salt tolerance under controlled field conditions in The Netherlands, based on trials conducted at Salt Farm Texel. Salt Farm Texel, Den Burg, The Netherlands Available: https://www.researchgate.net/publication/265669030_Growths_and_Inequalities [accessed Aug. 10 2020].
- [3] Van Genuchten. M.T. and Gupta, S.K: A Reassessment of the Crop Tolerance Response Function. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, Vol. 41, No. 4, pp 730-737 (1993). Available on: <https://www.pc-progress.com/Documents/RVGenugten/P1295.pdf> [accessed Aug. 10 2020].
- [4] Tanji, K. And Kielen, N: Agricultural Drainage Water Management in Arid and Semi-Arid Areas. *FAO Irrigation and drainage paper 61*, Roma 2002. <http://www.fao.org/3/y4263e/y4263e0e.htm> [accessed Aug. 10 2020].

NOTA: Es lícito apoyarse en la tecnología: si utiliza un software o calculadora (Matlab®, Python, Excel, etc), o algún sitio web de resolución de matrices (Geogebra, etc), debe ser indicado en el documento: planteando la fórmula teórica, indicando lo que se utilizó para resolver esa ecuación y escribiendo el resultado directamente. Así, para cada una de las ecuaciones resueltas. Si consultó un libro o artículo, se debe incluir en una sección Bibliografía o Referencias del documento.

