

MODELO EXPERIMENTAL DE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE MAÍZ DURANTE LAS INUNDACIONES

Michell Deyanira Cruz Santiago¹; Rodrigo Roblero Hidalgo^{2*}

¹ Doctorado en Seguridad Hídrica. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, Jiutepec, Morelos, C.P. 62550. México

²Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, Jiutepec, Morelos, C.P. 62550. México.

rodrigo_roblero@tlaloc.imta.mx- 777 329 3600 Ext. 429 (*Autor de correspondencia)

Resumen

El sector agrícola es vulnerable ante las inundaciones, amenazando la seguridad alimentaria, debido a que influyen negativamente en el crecimiento de las plantas. El objetivo de este trabajo es generar curvas de daños por inundación al cultivo de maíz realizando un modelo experimental a partir de las variables profundidad y duración de la inundación. El experimento se realizó en un invernadero para tener un sistema controlado, se empleó un híbrido de maíz de grano blanco desarrollado para ser sembrado bajo condiciones de riego y temporal. Para el análisis de resultados se utilizó el diseño experimental factorial con dos variables independientes, se determinaron 12 tratamientos para cada etapa fenológica más un testigo. Las plantas fueron inundadas en estanques de 1.50 m de profundidad, la inundación para el primer bloque se realizó a 30 días después de la siembra y para el segundo bloque 60 días después de la siembra. El bloque más afectado en el rendimiento es el de 30 días después de la siembra, esto debido a que después de la inundación ya no se desarrollaron y para algunos tratamientos las plantas no sobrevivieron. El punto óptimo de duración de la inundación a 1.0 m de profundidad para obtener al menos el 50% del rendimiento en comparación con el testigo es de 12 horas de sumersión.

Palabras claves: Inundaciones, cultivo de maíz, rendimiento.

Introducción

Las inundaciones provocan los mayores desastres en el mundo y equivalen a 50% de las catástrofes con significativo impacto en la sociedad (Mendoza Cariño et al., 2018). Las conexiones entre inundaciones y seguridad alimentaria son extremadamente relevantes (Pacetti et al., 2017). Los extremos climáticos amenazan la seguridad alimentaria mundial (Shirzaei et al., 2021) Las inundaciones son un estrés ambiental que influye negativamente en el crecimiento de las plantas de cultivo (Aslam & Aslam, 2023). Los cultivos son particularmente intolerantes a la falta de oxígeno derivada de la inmersión (Loreti et al., 2016). Los suelos inundados afectan una serie de procesos biológicos y químicos en plantas y suelos que pueden influir en el crecimiento de los cultivos tanto a corto como a mediano plazo (North Dakota State University, 2013). El impacto de las inundaciones en el rendimiento final de los cultivos no se comprende bien debido a la escasez de conjuntos de datos y la falta de modelos cuantitativos (Shirzaei et al., 2021). El objetivo de este trabajo es generar curvas de daños por inundación al cultivo de maíz realizando un modelo experimental a partir de las variables profundidad y duración de la inundación.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en un invernadero para tener un sistema controlado, se empleó un híbrido de maíz de grano blanco desarrollado para ser sembrado bajo condiciones de riego y temporal. Para el análisis de resultados se utilizó el diseño experimental factorial con dos variables independientes: profundidad (0.25, 0.50 y 1.0 m) y duración (12, 24, 48, 72 h), se determinaron 12 tratamientos para cada bloque de inundación más un testigo, cada tratamiento tuvo 5 plantas. Las plantas fueron sembradas en suelo desinfectado de textura franca en bolsas para vivero. Se evaluaron dos bloques de inundación: las etapas fenológicas V6 (30 días después de la siembra) y VT (60 días después de la siembra) mediante sumersión en estanques.



Figura 1. Sumersión de las plantas en estanques.

Resultados y Discusión

Crecimiento de las plantas

Se registro el crecimiento de las plantas de cada tratamiento antes y después de ser sometidas a la inundación, de esta manera, poder comparar la respuesta con el testigo (Figura 2).

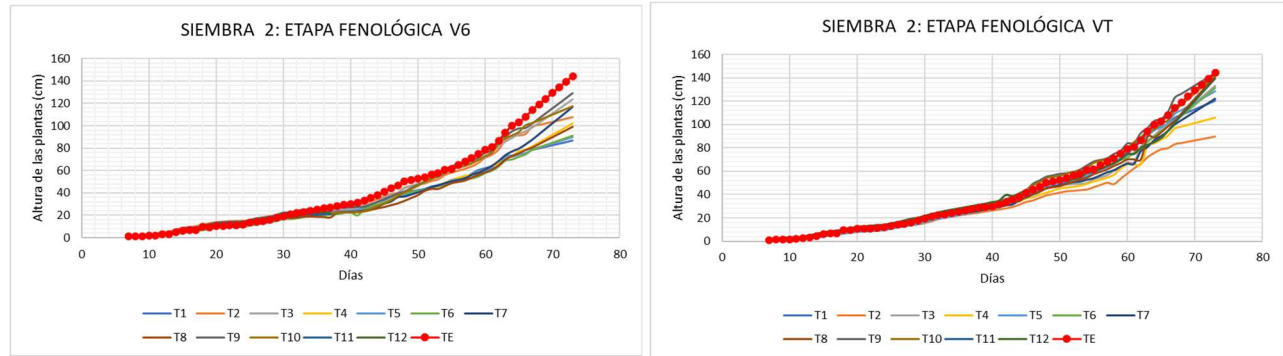


Figura 2. Crecimiento de las plantas de los dos bloques de inundación.

Curvas de daño

A los 130 días después de la siembra se realizó la cosecha y desgrane de las mazorcas, se pesaron para la comparar con lo producido por las plantas testigo, de manera que se obtuvo una curva de afectación para cada uno de los bloques de inundación (figura 3)

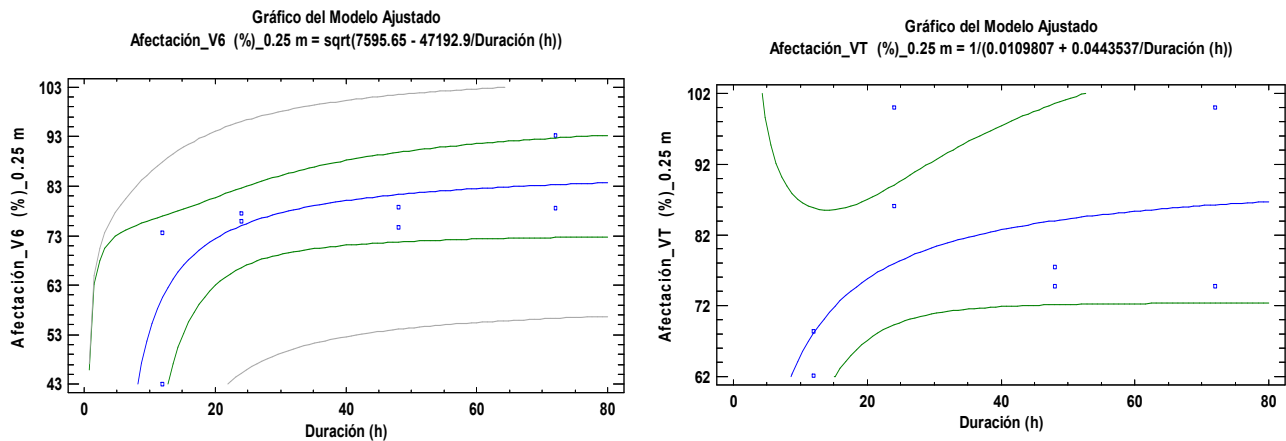


Figura 3. Curva de daños para cada bloque de inundación y profundidad de 0.25 m.

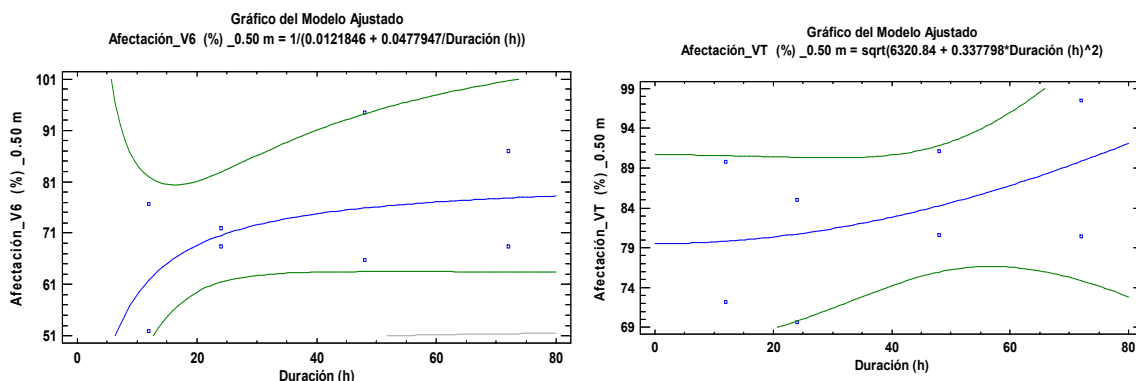


Figura 3. Curva de daños para cada bloque de inundación y profundidad de 0.50 m.

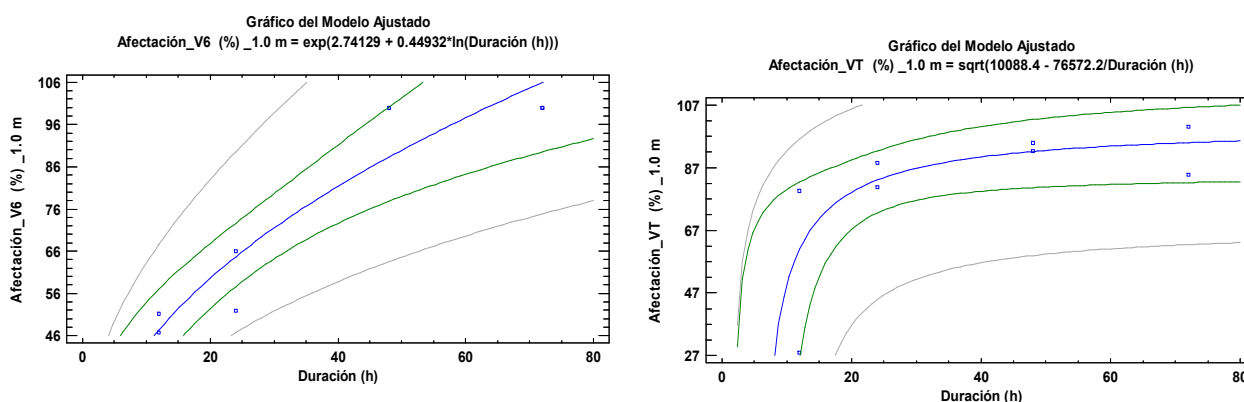


Figura 3. Curva de daños para cada bloque de inundación y profundidad de 1.0 m.

La etapa fenológica más afectada por las inundaciones es la etapa V6 y VT, es decir cuando la planta tiene 30 días después de la siembra y 60 días después de la siembra, la reducción promedio del rendimiento fueron del 71.6 % y 70.4% respectivamente.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de profundidad y duración de la inundación, podemos concluir que la duración tiene una influencia directa en la reducción del rendimiento, a mayor duración las afectaciones también lo son.

Referencias Bibliográficas

- Aslam, S., & Aslam, S. (2023). Impact of Flooding on Agricultural Crops—An Overview (Vol. 120, pp. 255–263). Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20208-7_15
- Loreti, E., van Veen, H., & Perata, P. (2016). Plant responses to flooding stress. *Current Opinion in Plant Biology*, 33, 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2016.06.005>
- Mendoza Cariño, M., Bautista Olivas, A. L., Quevedo Nolasco, A., & Mendoza Cariño, D. (2018). Análisis hidrológico de largo plazo en la cuenca del río Metztlán Hidalgo,

- México, y su relación con el cambio climático . *Hidrobiologica*, 28(1), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbs/hidro/2018v28n1/Mendoza>
- North Dakota State University. (2013). Impacts of flooding/waterlogging on crop development. <https://www.ndsu.edu/agriculture/ag-hub/ag-topics/crop-production/irrigation-tiling-drainage/impact-flooding/waterlogging-crop>
- Pacetti, T., Caporali, E., & Rulli, M. C. (2017). Floods and food security: A method to estimate the effect of inundation on crops availability. *Advances in Water Resources*, 110, 494–504. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.06.019>
- Shirzaei, M., Khoshmanesh, M., Ojha, C., Werth, S., Kerner, H., Carlson, G., Sherpa, S. F., Zhai, G., & Lee, J.-C. (2021). Persistent impact of spring floods on crop loss in U.S. Midwest. *Weather and Climate Extremes*, 34, 100392. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2021.100392>