XII CONGRESO NACIONAL Y VII SIMPOSIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA
TecNM/Roque, Celaya, Guanajuato, 12-14 mayo 2025 ISSN 2448-6620

VIGOR DE SEMILLA DE MAÍZ *Zea mays* SOMETIDA A ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Fernando Linares Gasca[1], Luis P. Guevara Acevedo[2†], Cesar E. Rico Ramírez[1], Daniel Rodríguez Mercado[2], Francisco Cervantes Ortiz[2], María Victoria Rodríguez García[2]

[1]Estudiante de Ingeniería en Agronomía TecNM-Roque, Carretera Celaya-Juventino Rosas, km 8, CP 38110, Celaya Guanajuato. [2]TecNM-Roque, Carretera Celaya-Juventino Rosas, km 8, CP 38110, Celaya Guanajuato. †Autor de correspondencia: luis.ga@roque.tecnm.mx

RESUMEN

Este estudio se realizó en el Tecnológico Nacional de México, campus Roque, el cual tuvo como objetivo comparar el envejecimiento de semilla de maíz a 48 y 72 h utilizando la variedad Roque Elotero 2023 ♀, se colocaron 100 semillas en una malla metálica y esta sobre una charola de plástico con la mitad de agua y se sometieron a una temperatura de 72°C durante 48 y 72 h, pasado ese lapso de tiempo se sembraron 3 surcos por tratamiento y en cada surco se colocaron 25 semillas, se regaron a capacidad de campo cada 3 días y se monitoreo hasta la estandarización, después, se muestrearon 5 plántulas por surco de cada tratamiento para medir la longitud de planta, longitud de raíz y longitud de plúmula. Las plántulas se cortaron en raíz, plúmula, hojas y se pesó peso fresco cada parte en una balanza analítica. Cada una de las partes se colocaron en bolsas de papel de manera individual y se introdujeron en la estufa a 72°C por 48 y 72 h, una vez pasado el lapso se pesaron en seco todos los parámetros. Las plantas restantes se dejaron crecer durante 15 días para realizar el mismo proceso y poder comparar los datos obtenidos por ambos tratamientos. Destacando así que el tratamiento de envejecimiento 48 h tuvo los valores más altos en todas de las variables evaluadas en comparación con el tratamiento de envejecimiento a 72h.

Palabras clave: *Biomasa, viabilidad, vigor, calidad fisiológica, plúmula, envejecimiento.*

ABSTRACT

This study was conducted at the Tecnológico Nacional de México, Roque campus, with the objective of comparing the aging of corn seed at 48 and 72 h using the Roque Elotero 2023 ♀ variety. 100 seeds were placed on a metal mesh and this was placed on a plastic tray with half of water and were subjected to a temperature of 72°C for 48 and 72 h. After this period of time, 3 furrows were sown per treatment and 25 seeds

were placed in each furrow, watered at field capacity every 3 days and monitored until standardization, after this period of time, 3 furrows per treatment were sown and 25 seeds were placed in each furrow, watered at field capacity every 3 days and monitored until standardization, then, 5 plants per furrow of each treatment were sampled to measure plant length, root length and plumule length. Seedlings were cut into root, plumule and leaves and each part was weighed fresh weight on an analytical balance. Each of the parts were individually placed in paper bags and placed in the oven at 72°C for 48 and 72 h, after which all parameters were weighed dry. The remaining plants were left to grow for 15 days to carry out the same process and compare the data obtained for both treatments. Thus, the 48 h aging treatment had the highest values in all the variables evaluated in comparison with the 72 h aging treatment.

Keywords: *Biomass, viability, vigor, physiological quality, plumule, aging.*

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*) es uno de los cereales más importantes a nivel global y desempeña un papel fundamental como alimento esencial para animales ya sea producido en forraje como alimentos balanceados y también en humanos en diferentes alimentos, gracias a su alto valor nutritivo además es una planta monocotiledónea ampliamente cultivada en todo el mundo y constituye un alimento fundamental en la dieta de miles de poblaciones (Faostat, 2010). El manejo del cultivo del maíz (*Zea mays*) se puede llegar a dar en diferentes maneras u formas de acuerdo al contexto social, económico y ambiental en el que se encuentre según (Sánchez, 2004) su gestión implica una serie de prácticas agronómicas que deben llevarse a cabo de manera secuencial, desde antes de la siembra hasta la cosecha. Por su parte (Damián *et al,* 2004) enfatizan que tanto la planta como su manejo son factores que pueden modificarse, mientras que elementos como el clima y el suelo, que no pueden alterarse, influyen en el aumento de los rendimientos. Además, el manejo de la planta está vinculado a diversas condiciones del productor. Para Vitoria (2007) la producción de germinado de maíz representa una fuente clave de forraje alternativa para la alimentación animal, especialmente durante períodos de sequía. Además, la calidad de las semillas es un factor fundamental para aumentar el peso fresco total. Esta calidad se refiere a la integridad de las estructuras y los procesos fisiológicos necesarios para conservar su viabilidad. Durán *et al.* (2011) menciona que el envejecimiento acelerado provoca el deterioro de la semilla de manera similar al proceso natural y es la prueba de vigor más utilizada en semillas comerciales, además el crecimiento inicial de las plántulas no ocurre uniformemente en semillas con dos tratamientos de envejecimiento y variedad. Además, Gonzales (2022) indica que la manera en que se evalúa la capacidad de germinación, junto con la resistencia de las semillas a diversas condiciones adversas, muestra que las semillas con

características desfavorables experimentan dificultades en el crecimiento inicial de las plántulas. De esta manera el presente trabajo se realizó con la finalidad de comparar el vigor de la semilla de maíz de la variedad Roque Elotero 2023 ♀, a 48 y 72 h de envejecimiento acelerado

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Tecnológico Nacional de México, campus Roque. Para alcanzar el objetivo, se empleó la variedad de maíz Roque Elotero 2023 ♀, bajo dos tratamientos: uno con un envejecimiento acelerado a 48 h y otro acelerado a 72 h. Para los tratamientos de envejecimiento acelerado de 48 h y 72 h, se colocaron 100 semillas de la variedad en estudio en un recipiente de plástico a la mitad de agua con medidas de 28 x 21 x 3 cm, en una malla metálica y encima de esta las 100 semillas y expuesto en una estufa (FELISA®) a 60°C durante 24 horas. Una vez transcurrido este tiempo, tanto del lote de semillas con envejecimiento acelerado de 48 h y 72 h fueron sembrados en camas de arena en 3 surcos y en cada surco 25 semillas, Inmediatamente después de la siembra, se realizó el primer riego, continuando con riegos cada tercer día a capacidad de campo. Desde la siembra, se monitoreó diariamente la emergencia hasta que los valores se estabilizaron. A los 7 días después de siembra, se seleccionaron cinco plantas de cada surco pertenecientes a ambos tratamientos para su análisis. Se midió la plúmula con una regla (MAPED®), así como la raíz y la altura de la planta. Posteriormente, se disectó la raíz, la plúmula y las hojas utilizando tijeras (Pelikan®) y se pesaron en una balanza analítica (ADAM), la estufa (FELISA®) se calibró a 72°C, y las muestras fueron colocadas en bolsas de papel, cada una conteniendo una planta completa con sus partes previamente separadas. Se introdujeron un total de 15 bolsas en la estufa durante 48 horas. Al finalizar este periodo, se extrajeron las muestras y se repitió el procedimiento de pesaje para obtener resultados. Las plantas restantes se dejaron crecer por un periodo de 15 días dds para repetir las mediciones y pesajes, con el propósito de comparar los efectos entre el tratamiento de envejecimiento acelerado a 48 h y a 72 h.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados arrojados del análisis de varianza muestran que las variables, peso fresco semilla (0.9601^{*}) y biomasa de raíz (0.9864^{*}) presentan una significancia al 95% (Pr>Fr), comparado con (Sefoarca, 2003) quien obtuvo valores similares para peso fresco semilla (0.8802^{*}) en tratamiento de emergencia de semilla de maíz.
A su vez las variables longitud de raíz (0.0486^{ns}), altura de planta (0.8752^{ns}), peso fresco plúmula (0.0889^{ns}), peso fresco hojas (0.7863^{ns}), peso seco planta (0.9199^{ns}), peso seco raíz (0.8428^{ns}), peso seco semilla

(0.3137^{ns}), peso seco plúmula (0.1508^{ns}), peso seco hoja (0.0776^{ns}), biomasa planta (0.7627^{ns}), biomasa semilla (0.3100^{ns}), biomasa plúmula (0.7142^{ns}), biomasa hoja (0.7151^{ns}) comparado con (moya, 2000) quien no encontró diferencias significativas en las variables biomasa semilla y biomasa plúmula y para la variable biomasa hoja (0.9678^{ns}) en un tratamiento de envejecimiento de dos variedades de maíz.

Cuadro 1. Efecto de envejecimiento acelerado a 48 h y 72 h de semillas de maíz variedad Roque elotero ♀ 2023 en la calidad fisiológica a los 7 días después de siembra.

No	Tratamiento	Peso Fresco Planta (g)	Peso Fresco Raíz (g)	Peso Seco Semilla (g	Biomasa Raíz (g)
1	Envej Acelerado 48 h	15.62 a	1.54 a	0.20 b	1.18 a
2	Envej Acelerado 72 h	10.88 b	1.04 b	0.34 a	0.78 b

El tratamiento de envejecimiento acelerado a 48h mostró los valores más altos para las variables peso fresco planta (15.62 g), peso fresco raíz (1.54 g), y biomasa raíz (1.18 g) estos valores comparados con (López *et al*, 2004) quien obtuvo que un valor menor de (215.69 mg) para la variable biomasa raíz en un tratamiento de semilla de maíz envejecida a 48 h y en la variable peso fresco de planta obtuvo un valor menor de (223.84 mg) en tratamiento de envejecimiento acelerado a 48 h.

Mientras que el tratamiento de envejecimiento acelerado a 72 h mostró el valor más alto para la variable peso seco semilla (0.34 g), en comparación con Aristizábal y Álvarez, (2006) los cuales en un tratamiento de envejecimiento de semillas de maíz obtuvieron valores similares para las variables peso fresco de planta (12.34 g) y para la variable peso seco semilla obtuvieron un valor mayor (0.39 g).

Los valores arrojados a los 15 días de la siembra de semillas de maíz Roque Elotero 2023 ♀ de los dos tratamientos de envejecimiento acelerado a 48 h y 72 h mostraron que para las variables altura de planta (0.9748*) y peso seco plúmula (0.9894*) obtuvieron una significancia al 95% (Pr>Fr) estos valores comparados con Salinas *et al,* (2001) quienes encontraron valores con un significancia al 95% (Pr>Fr) en las variables altura de planta (0.9648*) y peso seco de plúmula (0.9786*) en un tratamiento de envejecimiento a 48 h.

Mientras que para las variables longitud de raíz (0.6815^{ns}), peso fresco planta (0.8602^{ns}), peso fresco raíz (0.1705^{ns}), peso fresco semilla (0.7019^{ns}), peso fresco hojas (0.7128^{ns}), peso seco planta (0.0360^{ns}), peso seco raíz (0.7224^{ns}), peso seco plúmula (0.9894^{ns}), biomasa planta (0.5934^{ns}), biomasa raíz (0.1837^{ns}), biomasa hojas (0.7636^{ns}) no se encontraron diferencias significativas, estos valores en comparación por los obtenidos con

Tofiño *et al,* (2006) mostro que no encontraron diferencias para las variables peso seco planta, peso seco raíz, peso seco de plúmula y peso fresco de semilla, en un tratamiento de envejecimiento de semillas, además (Flores, 2004) en las variables longitud raíz , peso fresco raíz y peso fresco hojas tampoco encontró diferencias significativas en un tratamiento de envejecimiento en semillas de maíz a 48 h.

El Cuadro 2 muestra que los valores del tratamiento de envejecimiento acelerado a 48 h arrojo los valores más altos para las variables altura de planta (15.54 cm) y peso fresco planta (13.29 g) en comparación con el tratamiento de envejecimiento acelerado a 72 h que arroja los valores menores comprados con Navarro & Pérez, (2009) quien en un tratamiento de vigor de semillas de envejecimiento a 48 h encontró valores similares para la variable altura de planta (13.54cm), y para peso fresco planta obtuvo un valor menor (8.23g).

Cuadro 2. Efecto de envejecimiento acelerado 48hr y 72hr de semillas de maíz variedad Roque elotero ♀ 2023 en la calidad fisiológica a los 15 días después de siembra.

Núm.	Tratamiento	Altura de planta (cm)	Peso fresco planta (g)
1	Envejecimiento Acelerado 48h	15.54 a	13.29 b
2	Envejecimiento Acelerado 72h	0.02 b	0.04 a

CONCLUSIONES

En base a los datos obtenidos nunca es recomendable sembrar con semilla envejecida debido a que las altas temperaturas y las horas a las que se encuentra expuesta reducen el vigor de la semilla, por lo tanto, se recomienda sembrar con una buena calidad de semilla que este dentro de su periodo de viabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aristizábal LM; Álvarez LP (2006). Los efectos del nivel de vigor de la semilla pueden persistir e influenciar el crecimiento de la planta, la uniformidad de la plantación y la productividad. Agronomía. 14(1):17-24.

Damián M; Ramírez B; Gil A; Gutiérrez N; Aragón A; Mendoza R; Paredes J; Damián T; Almazán A (2004). Apropiación de tecnología agrícola: Características técnicas y sociales de los productores de maíz de Tlaxcala. BUAP. Puebla. 295 p.

Durán HD; Gutiérrez HG; Arellano VJ; García RE; Virgen VJ (2011). Caracterización molecular y germinación de semillas de maíces criollos azules con envejecimiento acelerado. Agron. Mesoam. 22(1):11-20.

Faostat (2010). Producción. Cultivos de maíz. 2009. Dirección de Estadística.

Gonzales JF (2022). Evaluación del efecto en la germinación y acumulación temprana de materia seca de fungicida derivado de Estrobilurina en Maíz. (*Zea mays*). (Tesis) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila.

Lopez SJA; Castro NS; Trejo L, C; Mendoza CMC; Ortiz CJ (2004). Biomasa acumulada e intercambio gaseoso en maíz proveniente de semilla de diferente tamaño bajo humedad favorable y restringida: Revista Internacional de Botánica Experimental 2004: 243-248.

Moya (2000). Comportamiento de algunas variables que caracterizan la biomasa de asociaciones de maíz con leguminosas. XII Seminario Científico. XII Seminario Científic (pp.121). La Habana, Cuba: INCA, UNAH

Navarro BM; Febles PGJ (2009). Manual metodológico: evaluación del vigor de las semillas a través de indicadores del crecimiento y el desarrollo inicial. June, 50.

Salinas AR; Yoldjian AM; Craviotto RM; Bisaro V (2001). Pruebas de vigor y calidad fisiológica de semillas de soja. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 36(2): 371–379.

Sánchez H (2004). Manual tecnológico del maíz amarillo duro y de buenas prácticas agrícolas en Huaura. IICA. ISBN: 92-90-39-617-2. Lima, Perú. 139 p.

Tofiño A; Fregene M; Ceballos H; Cabal D (2006). Regulación de la biosíntesis del almidón en plantas terrestres: perspectivas de modificación. Acta Agronómica 55(1):1-17.

Vitoria H (2007). Relación de la calidad fisiológica de semillas de maíz con pH y conductividad eléctrica. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. 39(2):91-100.