EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA PRÁCTICA DE "Huskback" EN LA CALIDAD FISIOLÓGICA DE LA SEMILLA DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN 5 DIFERENTES ETAPAS DE MADURACIÓN

Ramirez-Ramirez Faustino[1*], Peralta-Nava Jorge[1], Amador-Camacho Osvaldo[1], Ramírez-Ramírez M[1], Garcia-Aguilar I.[1] y González-Rodríguez R[2]

[1]Tecnológico Nacional de México Campus Tlajomulco, Jal., Departamento de Ciencias Agropecuarias. Km. 10 carretera Tlajomulco-San Miguel Cuyutlán. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. CP 45640 Tel (33) 3772-4426 Y 3772-4427. *Autor de correspondencia: faustino.rr@tlajomulco.tecnm.mx

[2]InstitutoTecnológico Superior de Jalisco José Mario Molina Pasquél y Henríquez Unidad Académica Mascota, Jal., División Académica Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. Carretera Ameca - Mascota 100 km Chan Rey Mascota Jalisco CP 46900. Tel: 388 38 52010 y 388 38 60518

RESUMEN

La producción de semillas de calidad se enfrenta a diferentes situaciones que pueden comprometer la entrega de producto. Los objetivos de este proyecto fueron: evaluar el efecto de pelado de maíz "Husk Back", en el control de Fusarium (*Fusarium spp*.) y larva de la mosca pinta (*Euxesta stigmatias Loew*) así como germinación de semillas de Maíz. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar utilizando 6 tratamientos con 4 repeticiones. Al tratamiento 1 (T1) fue el testigo sin pelado de mazorca, el tratamiento 2 (T2), se realizó 15 días después de la polinización (ddp), tratamiento 3 (T3), 20 ddp, tratamiento 4 (T4), 25 ddp, tratamiento 5 (T5), 30 ddp y tratamiento 6 (T6), 35 ddp, se hizo conteo de germinación para evaluar el tratamiento con los mejores resultados en la variable: Semillas germinadas y Porcentaje de germinación. Se realizó una prueba de ANOVA y prueba de Tukey donde los resultados mostraron que el testigo y T6 35 ddp, es el ideal en la producción de Maíz en la etapa vegetativa de la planta.

Palabras clave: *Husk back, Polinización, Germinación.*

ABSTRACT

The production of quality seeds faces different situations that can compromise product delivery. The objectives of this project were: to evaluate the effect of "Husk Back" corn peeling, in the control of fusarium (*Fusarium* spp.) And larvae of the pint fly (*Euxesta stigmatias Loew*) as well as corn seed germination. A completely randomized block experimental design was used using 6 treatments with 4 repetitions. Treatment 1 was the control without cob peeling, treatment 2 was carried out 15 days after pollination, treatment 3, 20 days after pollination, treatment 4 25 ddp, treatment 5, 30 ddp and treatment 6, 35 ddp, A germination count was made to evaluate with which treatment the best results were obtained in the variable: Germinated seeds and Germination percentage. An ANOVA test and tukey test were carried out where the results showed that the control and T6 35 ddp, is the Ideal in the production of Corn in the vegetative stage of the plant.

Key words: *Husk back, Pollination, Germination.*

Recibido: 05 oct 2021
Aceptado: 18 nov 2021

INTRODUCCIÓN

La producción de semillas requiere de cuidados especiales desde la siembra hasta la cosecha, por lo que se deben implementar prácticas de manejo que eviten exponer el cultivo a situaciones de estrés hídrico, térmico, nutricional (calcio, fundamentalmente), entre otros. De esta forma, se producirán semillas capaces de desarrollar plántulas vigorosas que favorezcan un establecimiento rápido del cultivo en un amplio rango de condiciones ambientales (Roberts y Ellis, 1980). La calidad de la semilla es un concepto basado en la valoración de diferentes atributos (Kelly, 1988), los cuales mejoran el establecimiento de la planta en campo, entre los que destacan: la calidad genética, fisiológica, física y sanitaria. (Basra, 1995; Copeland y McDonald, 1995). Por otro lado, la calidad física involucra características tales como: contenido de humedad, peso por volumen y pureza (Moreno, 1996).

En México se han realizado diversos estudios para incrementar la calidad de la semilla, por lo que una alternativa con la que se busca mejorar la calidad es por medio de la práctica del “Husk Back” o pelado de la mazorca este se realiza cuando han pasado al menos 20 días después de la polinización. Hasta el momento no se han registrado trabajos utilizando esta técnica por lo que esta investigación tiene como objetivo determinar el efecto del pelado de mazorca en 5 etapas de madurez fisiológica con la calidad de la semilla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el 2020 en el Rancho “El Mariscal” ubicado en la localidad de Cuexcomatitlán municipio de Tlajomulco de Zúñiga Jalisco, con coordenadas 103.362 longitud oeste y 20.428 latitud norte; y a una altura sobre el nivel del mar de 1560 metros. La investigación se realizó en dos Fases: En la primera fase se realizó la polinización, con la finalidad de garantizar la polinización y evitar la contaminación cruzada, por lo que esta se realizó el mismo y se colocó una bolsa de glaseen para proteger el jilote; además se realizó un recorte al jilote un par de centímetros hacia abajo desde donde emergen los estigmas, con el objetivo de dar un aceleramiento biológico del brote para una mayor cantidad de estigmas, asegurándose una mejor polinización. En la segunda fase se realizó el pelado de mazorca: la cual consiste en desprender las brácteas hacia abajo con la finalidad de dejar 100% descubierto el fruto. Una vez terminado el trabajo, se tomaron las muestras necesarias de cada uno de los tratamientos, para su debida evaluación. El diseño experimental en ambas fases fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Por cada tratamiento (Tabla 1), en cada bloque se hicieron 4 repeticiones del conteo de 100 semillas para evaluar semillas germinadas y porcentaje de germinación. Para este procedimiento se utilizó un contador de semillas marca KIRBY LESTER COUNT (https://www.capsahealthcare.com/product/kl1-tablet-counter/), una vez teniendo las 100 semillas por cada repetición se pesaron en una báscula METTER TOLEDO modelo BBA226 (https://www.mt.com/es/es/home/library/product-brochures/industrial-scales/BBA226_bro.html). La aplicación de los tratamientos fue como se muestra a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos

Tratamiento	Descripción
T1	Testigo. Sin Pelado.
T2	Pelado 15 días después de la polinización (ddp)
T3	Pelado 20 días después de la polinización (ddp)
T4	Pelado 25 días después de la polinización (ddp)
T5	Pelado 30 días después de la polinización (ddp)
T6	Pelado 35 días después de la polinización (ddp)

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete "statical analysis system" SAS para Windows V8. La separación de medias de los efectos principales y combinaciones de las interacciones que resultaron significativas se efectuó con la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Semillas germinadas en el cultivo de Maíz (*Zea mays*). La variable semillas germinadas en el cultivo de Maíz (*Zea mays*), presentó un efecto positivo y diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de germinación al utilizar el Testigo (sin pelado) y el T6 pelado 35 ddp con una media de 0.031450 y 0.028875 siendo los que mejor efecto obtuvieron en comparación con el tratamiento 2 que alcanzó una media menor de 0.02178 (Cuadro 2)

Cuadro 2.- ANOVA y Prueba de Medias para la variable semillas germinadas.

Tratamiento	Descripción	Semillas germinadas
T1	Testigo. Sin Pelado.	0.03145 A**
T2	Pelado 15 días después de la polinización (ddp)	0.02177 D
T3	Pelado 20 días después de la polinización (ddp)	0.02400 C D**
T4	Pelado 25 días después de la polinización (ddp)	0.02612 B C**
T5	Pelado 30 días después de la polinización (ddp)	0.02557 B C**
T6	Pelado 35 días después de la polinización (ddp)	0.02887 A B **

**Altamente significativo; ^{Z} Medias con diferente letra en una columna son diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$)

En el procedimiento de Tukey (Cuadro 3) para la variable semillas germinadas en el cultivo de Maíz (*Zea mays*), dividió los grupos en 5 grupos en el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al sin pelado con una media de 0.031450 en comparación con el tratamiento 2, en el grupo BA se encuentra el tratamiento 6 pelado 35 ddp con una media de 0.028875 siendo estos los que mejor porcentaje de germinación obtuvieron, en el grupo BC se encuentran los tratamientos 4 y 5 que corresponden al pelado 25 ddp y 30 ddp con una media de 0.026125 y 0.025575 , en el grupo DC se encuentra el tratamiento 3 que corresponde al pelado 20 ddp con una media de 0.024000, en el

grupo D se encuentra el tratamiento 2 el cual corresponde al pelado 15 ddp con una media menor de 0.021775 siendo este en el que menos porcentaje de germinación se obtuvo

Porcentaje de germinación en el cultivo de Maíz (*Zea mays*). La variable Porcentaje de germinación en el cultivo de Maíz (*Zea mays*), presentó un efecto positivo y diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, alcanzando el mayor número de germinación al utilizar el Testigo (sin pelado) y el T6 pelado 35 ddp, con una media de 77.247siendo los que mejor efecto obtuvieron en comparación con el tratamiento 2 que alcanzó una media menor de 63.589 (Cuadro 3)

Cuadro 3.- ANOVA y Prueba de Medias para la variable porcentaje de germinación

Tratamiento	Descripción	Porcentaje de germinación
T1	Testigo. Sin Pelado.	77.247% A**
T2	Pelado 15 días después de la polinización (ddp)	63.589% B**
T3	Pelado 20 días después de la polinización (ddp)	76.689% A**
T4	Pelado 25 días después de la polinización (ddp)	77.059% A**
T5	Pelado 30 días después de la polinización (ddp)	77.027 A**
T6	Pelado 35 días después de la polinización (ddp)	77.247 A **

**Altamente significativo; ^{Z} Medias con diferente letra en una columna son diferentes (Tukey, $p \leq 0.05$)

En el procedimiento de Tukey (Cuadro 3) para la variable porcentaje de germinación en el cultivo de Maíz *(Zea mays*), dividió los grupos en 2 grupos en el grupo A se encuentra el tratamiento 1 el cual corresponde al sin pelado con una media de 0.031450, T6 pelado 35 ddp con una media de 77.247,T4 que corresponde al pelado 25 ddp con una media de 77.059,T5 que corresponde al pelado 30 ddp con una media de 77.027 y T3 que corresponde al pelado 20 ddp con una media de 76.689en comparación con el tratamiento 2, en el grupo B se encuentra el tratamiento 2 el cual corresponde al pelado 15 ddp con una media menor de 63.589 siendo este en el que menos porcentaje de germinación.

CONCLUSIONES

La producción de semillas de calidad se enfrenta a diferentes situaciones que pueden comprometer la entrega de producto con buena calidad de semilla. La práctica de “Husk Back”, en español pelado de mazorca, resultó ser una alternativa para favorecer el secado de la semilla de maíz, esta actividad se hace en los materiales más tardíos de cada lote para evitar que sean cosechados frescos y esto afecte su calidad fisiológica. El presente estudio se llega a la conclusión después de haber realizado los cálculos estadísticos necesarios para conocer cuál de los tratamientos tuvo mayor efectividad, se llega a la conclusión que de los seis tratamientos que se trabajaron, los de mejor resultado fueron el testigo y 35 ddp, puesto que en el testigo al dejarle las brácteas cubriendo la semilla, no corre riesgo de ser afectado la germinación de la semilla, mientras que en el tratamiento 35 ddp, al dejarse por tiempo prolongado el glasin, la semilla corre menos riesgos de ocasionar dificultades por el medio que la rodea.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta R. 2009. El cultivo del maíz, su origen y su clasificación. [en línea] Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

Basra, A. S. 1995. Seed quality; basic mechanisms and agricultural implications. Basra, A. S. (ed.) Food Products Press. Preface. New York, USA.

Booth C.1977. The Genus Fusarium. Kew (Surrey): Commonwealth Mycological Institute.

BugGuide. 2013. Chaetopsis massyla and Euxesta stigmatias.

Camacho B. J. R., C. G. García, M. M. Ocampo, A. Dagoberto, A. Bojorquez, E. N. Pérez, J. I. V. Hernández, U. G. Guitrón. 2012. Enemigos naturales de las moscas de los estigmas del Maíz: Euxesta stigmatias (Loew), Chaetopsis massyla (Walker) y Eumecosommyia nubila (Wiedemann) en Guasave Sinaloa, México.

Ciampitti A. I., M. Boxler y F. O. García. 2008. Nutrición de Maíz: Requerimientos y absorción de nutrientes. [en línea] IPINI

Copeland, L. O. and McDonald, M. B. 1995. Principles of seed science and technology. 3rd. ed. Chapman and Hall. New York, USA. 409 p.

DeKalb. 2012. Mosquita pinta o mosquita del estigma del maíz. [en línea] Hoja desplegable DeKalb.

Deras F. H. 2009. Guía técnica-El cultivo del Maíz. [en línea] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en El Salvador (IICA).

Desjardins, A. E., R. D. Plattner, M. Lu and L. E. Claflin. 1998. Distribution of fumonisins in maize ears infected with strains of Fusarium moniliforme that differ in fumonisin production. Plant Disease.

Fernandez, Elena & Cerioni, Guillermo & Giayetto, Oscar & Morla, Federico. (2017). Calidad Fisiológicas de las Semillas.

Kelly A., F. 1988. Seed production of agricultural crops. Longman Scientific and Technical–John Wiley and Sons. New York, USA. 227 p.

Moreno, M. E. 1996. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. 3ra. ed. UNAM. México, D. F. 393 p.

Roberts, E. H y Ellis R. H. 1980. Seed physiology and seed quality in soybean. En: Summerfield, R.J y A.H Bunting. Advances in legumes Science. p: 297-311

Steyskal, G. C. y K. M. Ahlmark. 1995. Two new species of Euxesta Loew (Diptera: Otitidae).

Yates, I.E.; Jaworshi, A.J.1997. Differential growth of Fusarium verticillioides relative to tissues from” silver queen, a sweet maize. Can. J. Bot 78(4):472- 480.