

Resumen

El trabajo de investigación se llevó a cabo con el objeto de determinar el efecto del tamaño de semilla y su relación con la calidad física y fisiológica en variedades de trigo, el experimento además tiene como objetivos: determinar el efecto del tamaño de semilla sobre el peso de 1.000 semillas, evaluar el efecto del tamaño de semilla sobre el porcentaje de germinación en campo, altura de planta, tamaño de espiga, peso de 50 espigas, pesos de granos por espiga, entre otros. La investigación se realizó en la finca ubicada en San Juan del Paraná, Itapúa. El diseño experimental utilizado en el campo fue de bloques completamente al azar con 4 repeticiones con arreglo factorial. Las variedades utilizadas fueron 4, que son: Itapúa 65, Itapúa 75, Itapúa 80 y CD-1252. Con lo estudiado se puede constatar que las variedades de tamaño grande T1, presentan un mayor porcentaje de germinación y emergencia, como también la altura de planta a los 90 días luego de la siembra, en peso de 1.000 semillas no existen diferencias entre el tamaño T1 y T2, como a su vez el tamaño de espiga luego de 90 días es mejor en el tamaño T1. Las variedades de tamaño T2, presentan rapidez de germinación.

Palabras claves: : *tamaños de semillas, germinación, peso de semillas*

Abstract

The research was carried out with the objective of determining the effect of seed size and its relationship with physical and physiological quality on wheat varieties. The experiment also aims to determine the effect of seed size on weight of one thousand seeds, to evaluate the effect of seed size on the percentage of germination in field, plant height, ear size, weight of fifty ears, grain weights per spike, among others. The research was carried out at the farm located in San Juan del Paraná State of Itapúa. The experimental design used in the field was completely randomized blocks with four replicates with factorial arrangement. The varieties used were 4, they were: Itapúa 65, Itapúa 75, Itapúa 80 and CD-1252. With the studied it is possible to verify that the varieties of big size T1, have a higher percentage of germination and emergence, as well as plant height at 90 days after sowing, by weight of 1,000 seeds there are no differences between size T1 and T2, as well as the size of spike after 90 days is better in size T1, as well the spike size after 90 days is better in size T1. The varieties of size T2, present germination speed because the water absorption is faster. Taking account the dry soil or water deficiency that could be noticed throughout the cycle, from planting on June 13 to the harvest on October 14, 2016.

Key words: *seed sizes, germination, seed weight, planting.*

¹ Profesor Investigador de la Universidad Nacional de Itapúa. E-mail: ruben.genciano@hotmail.es
Recibido: 29/11/17 Aceptado: 17/01/18

INTRODUCCIÓN

Un factor básico para el éxito de la agricultura moderna es la utilización de variedades con potencial para obtener altos rendimientos en granos o forrajes. Para contribuir a este propósito, se han desarrollado técnicas de análisis que permiten evaluar la calidad de las semillas para la siembra (Hernández y Carballo, citados por Pérez Mendoza et al. 2006), las cuales son de interés tanto para la industria semillera como para las instituciones responsables de la certificación, ya que determinan el valor de las semillas para beneficio del agricultor (ISTA, citado por Pérez Mendoza et al. 2006). Una semilla de calidad contribuye a mayor eficiencia varietal productiva, ya que es capaz de emerger de manera rápida y uniforme, bajo diferentes condiciones ambientales. La calidad de la semilla es un concepto basado en la valoración de diferentes atributos (Kelly, citado por Pérez Mendoza et al. 2006), los cuales mejoran el establecimiento de la planta en campo, entre los que se destacan: la calidad genética, fisiológica, física y sanitaria (Basra, citado por Pérez Mendoza et al. 2006). Por otro lado, la calidad física involucra características tales como: contenido de humedad, peso por volumen y pureza (Moreno, citado por Pérez Mendoza et al. 2006). De manera adicional, hoy resultan valiosas para las empresas productoras de semilla y para el usuario, tamaño y forma de la semilla, peso de mil semillas, color y daño por insectos y hongos. Cabe destacar que la calidad fisiológica se refiere a mecanismos intrínsecos de la semilla que determinan su capacidad de germinación, la emergencia y el desarrollo de aquellas estructuras esenciales para producir una planta normal bajo condiciones favorables.

La calidad física representa la apariencia de la semilla, que depende del tamaño, peso volumétrico, brillantez, pureza analítica, ausencia de semillas comunes y nocivas, y de otros cultivos; la calidad fisiológica está determinada por la viabilidad, germinación y vigor de las semillas (Castañeda-Saucedo et al. 2009). Entre los trabajos relacionados

al tema del proyecto se menciona el de Zareian et al. (2013) quienes estudiaron el efecto del tamaño de semilla sobre algunas características de germinación, porcentaje de emergencia de plántula y el rendimiento en tres cultivares de trigo en laboratorio y campo. El trabajo fue realizado en el Instituto de Investigación en Certificación y Registro de Semilla y Planta, en Karaj, Irán, en 2008. Al evaluar cinco grupos de tamaño de semilla de acuerdo con el diámetro, encontraron que el tamaño de la semilla afectó significativamente el porcentaje de germinación, reduciéndose esta variable con el incremento del tamaño de semilla. Los tamaños menores tuvieron mayores porcentajes de germinación comparado con los otros tamaños, debido probablemente a que la semilla de menor tamaño absorbe más rápidamente el agua. Con relación al porcentaje de emergencia de la plántula, también el efecto del tamaño de la semilla fue significativo, observándose que los porcentajes más altos ocurrieron en el grupo de tamaño de semilla más grande. En cuanto al rendimiento, los mayores valores significativamente diferentes, también se observaron en el grupo de semilla de mayor tamaño.

Por otro lado, Nik et al. (2011) realizaron experimentos con el objetivo de investigar el efecto del tamaño de semilla y el genotipo sobre las características de germinación y el contenido de nutrientes en trigo, en el campus Roseworthy de la Universidad de Adelaida, Australia, en 2010. Ellos evaluaron tres tamaños de semilla (pequeño, afectada por el genotipo y el tamaño de semilla, pero la interacción entre ambos factores no fue significativa. Los resultados obtenidos en esta investigación mostraron que la longitud del coleóptilo estuvo altamente correlacionada con el tamaño de la semilla. La semilla grande produjo coleóptilos más largos que la semilla pequeña, sugiriendo esto que el uso de semilla de tamaño grande provee no sólo reservas extras a la semilla para la emergencia, sino también coleóptilos largos que permiten la utilización exitosa de dichas reservas.

Gutiérrez-García et al. (2006) llevaron a cabo un trabajo de investigación con los objetivos de evaluar la calidad física y fisiológica de la semilla de trigos harineros con base en su tamaño y peso, y comportamiento en distintas profundidades de siembra; determinar la relación entre el tamaño de semilla y la longitud de la raíz y del coleóptilo, y evaluar la eficiencia en la acumulación de materia seca en plántula. El trabajo fue ejecutado en el Laboratorio de Análisis de Semillas y en el invernadero del Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México, México, en 2003. Ellos estudiaron dos tamaños de semillas: grande y chica, en 10 variedades de trigo harinero. Encontraron que el peso de mil semillas es parámetro fundamental para seleccionar variedades con buena calidad física y fisiológica, no así el peso hectolítrico. Variedades con mayor peso y tamaño de semilla tienden a acumular mayor cantidad de materia seca en las primeras etapas de desarrollo de la planta, mientras que variedades con menor peso de mil semillas tienden a presentar menor longitud de coleóptilo y mayor velocidad de emerger. La semilla es un elemento esencial para la producción agrícola, con una suma de cualidades que determina la capacidad de la misma, para originar una población de plantas uniformes, vigorosas, sanas y con pureza varietal bien determinadas y donde el mantenimiento de estos atributos es el objetivo fundamental de insistir en las categorías de semillas. Evidenciar esas cualidades y determinar finalmente su valor de siembra, es el objetivo principal de un análisis de semilla.

Por eso, sería una herramienta efectiva en la producción de semillas de alta calidad, que las empresas productoras cuenten con su propio control interno de calidad, por medio de los ensayos realizados en sus laboratorios. Esta labor estaría supervisada por el laboratorio oficial del SENAVE, de tal forma a que los resultados obtenidos puedan ser comparables dentro de los parámetros establecidos por las normas y procedimientos.

Ante la situación expuesta anteriormente, se impone mejorar la industria semillera nacional, de tal forma que a través de una mayor capacidad competitiva de las empresas locales con sus pares extranjeros, se pueda tener la posibilidad de abastecer no solo al mercado local, sino también, disponer de excedentes de semillas garantizadas por un ente certificador, para su posterior exportación a los países vecinos, de lo contrario, además de comprometer la permanencia de muchas semilleras locales, se continuaría dejando escapar divisas por la importación de este insumo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la finca de San Juan del Paraná: el clima del lugar es caracterizado como Sub Tropical, con un promedio de precipitación de 1700 mm anual, la temperatura es de 22° C. (MAG), la siembra se realizó en el mes junio del 2016, efectuándose en forma manual, depositando 60 semillas por metro lineal, largo de hilera 2,5 m, separación entre hileras, 0,25 m; hileras por parcela 2,4. El análisis de suelo, recomendó la aplicación 110 kl de P2O5 (ácido fosfórico), se aplicó 30 gramos por hilera de este fertilizante. Las variedades de trigos utilizados Itapúa 65, Itapúa 75, Itapúa 80 y CD-1252. Estas variedades se siembran normalmente en el Departamento de Itapúa. El diseño experimental utilizado es de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones y cuatro números de hileras, con una longitud de 5 metros cada uno; distanciados por 0,25 cm entre hileras y de los cuales han sido cosechados, dos hileras centrales.

La siembra se efectuó depositando 60 semillas por metro lineal. La fertilización se realizó de acuerdo con el análisis de suelo, aplicando 110 kilos por hectárea de ácido fosfórico (P2O5), que correspondía a 30 gramos por hilera del fertilizante fosfatado.

Ante la aparición del pulgón de la hoja se aplicó Imidacloprid 10% + Beta Ciflutrin

1,250%, con una dosis de 500-750 ml/ha. Siendo éste un insecticida sistémico que actúa por contacto o ingestión. También se tuvo la aparición de la enfermedad Fusariosis o Giberela en un ataque muy leve, causado por el hongo *Fusarium graminearum* (Schwab). El control de malezas se realizó en forma manual. Cabe mencionar que la precipitación pluvial durante el cultivo de junio a octubre fue muy escasa. Se cuenta con 40 tratamientos distribuidos entre tamaño 1 y tamaño 2 (T1 y T2) de las siguientes variedades: Itapúa 65 – T1; Itapúa 65 – T2; CD252 – T1; CD252 – T2; 75 – T1; Itapúa 75 – T2; Itapúa 80 – T1; Itapúa 80 – T2. La germinación se realizó efectuando la relación de las semillas germinadas, teniendo en cuenta la aparición del coleóptilo de la semilla. En cuanto a la altura de plantas y tamaño de espigas, las mediciones se efectuaron con reglas de unidades de medidas establecidas en Itapúa

Tabla 1. Datos de variables estudiados en centímetros. Con respecto al peso de 1000 semillas, así como al peso de espigas, se llevaron a cabo utilizando la balanza de precisión.

Variedades	Porcentaje de germinación a 15 días de siembra	Altura de planta a 40 días de siembra - cm	Peso de 1000 semillas en gramos	Altura de planta a 90 días de siembra - cm	Tamaño de espiga a 90 días de siembra - cm
Itapúa 65 – T1	40%	16-18	32	58-60	9-10
Itapúa 65 – T2	35%	19-18	30	59-54	8-9
CD252 – T1	38%	19-25	40	60-63	8-9
CD252 – T2	37%	23-24	36	58-60	9-8
Itapúa 75 – T1	50%	19-22	36	58-59	9-9
Itapúa 75 – T2	42%	19-21	36	55-60	9-8
Itapúa 80 – T1	36%	21-24	40	62-63	10-9
Itapúa 80 – T2	30%	19-21	36	58-60	9-10



Se evaluaron las siguientes variables; germinación, emergencia, altura de planta, tamaño de espiga, peso de 1000 semillas, peso de 50 espigas y peso de grano por espiga.

La cosecha se efectuó en forma manual, el inconveniente que se tuvo fue la baja precipitación fluvial durante el ciclo; factor que incidió en la baja población de plantas y poder así determina el rendimiento por Ha. con objetividad.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Las variedades de semillas de tamaño grande T1 germinan con mayor rapidez, presentan mayores desarrollos de plantas y más uniformidad. El peso de 1000 semillas, en algunos casos coincide y en otros son mayores los de tamaños grandes T1. La altura de planta luego de 90 días de siembra, en variedades de semilla de tamaño grande T1, tienen un promedio de altura de planta de 59 a 62 cm, y las semillas de tamaño pequeño tiene un promedio de 55 a 60 cm de altura. El tamaño de espiga luego 90 días, las variedades de semillas grande T1 tienen un tamaño de 9 a 10 cm; mientras que las variedades de semillas pequeñas o T2 miden de 8 a 9 cm. En las variedades de semillas de tamaño pequeño, presentaron mayor rapidez de absorción de agua y por lo tanto su germinación fue más acelerada.

CONCLUSIONES

Las variedades de semilla grande T1, germinan con mayor rapidez, mayor desarrollo de plantas y más uniformidad.

Las variedades de semillas de tamaño pequeño T2, presentan mayor absorción de agua y por lo tanto la germinación es más acelerada.

Los productores prefieren semillas de tamaño grande porque lo asocian con una mayor producción en la cosecha.

BIBLIOGRAFIA

- Castañeda-Saucedo, MC; López Castañeda, C; Colinas-De León, MTB; Molina Moreno, JC; Hernández-Livera, A. 2009. Rendimiento y calidad de semilla de cebada y trigo en campo e invernadero. *Interciencia* 34(4):286-292.
- Kohli, MN; Viedma, L, Cubilla, LE. eds. 2010. Manual del Productor, Guía para la Producción de Trigo. Asunción, PY. MAG/DIA/CRIA/CAPECO. 40 p.
- Ramírez Genel, M. Almacenamiento y conservación de granos y semillas. 3ra impresión, México, Compañía. Editorial Continental S.A. 300 p., 1975
- ROBERTS, E.H. Viability of seeds. London. Chapman and Hall Ltd. 1974.
- Gutiérrez-García, A.S; Carballo-Carballo, A; Mejía-Contreras, JA; Vargas-Hernández, M; Trethowan, R; Villaseñor-Mir, HE. 2006. Caracterización de trigos harineros mediante parámetros de calidad física y fisiológica de la semilla. *Agricultura Técnica en México* 32(1):45-55.
- Popinigis, F. Fisiología da Semente. Brasilia, Ministerio de Agricultura, AGIPLAN 289 p., 1977.
- _____. 2006. Tamaño de semilla y relación con su calidad fisiológica en variedades de maíz para forraje. *Agricultura Técnica en México* 32(3):341-352. p. 342. Fuente original: Basra, AS. 1995. Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications. In: Basra, AS. de. Food products press. Preface. New York, USA.
- _____. 2006. Tamaño de semilla y relación con su calidad fisiológica en variedades de maíz para forraje. *Agricultura Técnica en México* 32(3): 341-352. p. 342. Fuente original: ISTA (International Seed Testing Association). 2005. International rules for seed testing. *Seed Sci Technl.* 27 (suppl).