

Impregnación de semillas con nanomateriales metálicos de óxido de Zn

Ramírez-López, Rocío M.¹; Álvarez-Vázquez, Perpetuo¹; Vázquez-Badillo, Mario¹; Ruiz-Torres, Norma A.¹; Ramírez-Barrón, Sonia N.¹; Mendoza-Pedroza, Sergio I.²; García-López, Josué I.^{1*}

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315.

² Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo, Municipio de Texcoco, México. C.P. 56264.

* Autor para correspondencia: g.lopezj90@gmail.com

Problemática

Las semillas son el principal insumo agrícola a nivel mundial, por ello el éxito de los sistemas de producción intensivos dependen totalmente de la germinación y el crecimiento de las plantas que nos brindan alimento. Las semillas necesitan de condiciones adecuadas para producir plantas vigorosas, considerando la temperatura, humedad y oxígeno como preponderantes. Sin embargo, los impactos potenciales del cambio climático han generado que los factores de estrés bióticos y/o abióticos se intensifiquen, como las altas temperaturas, la alta radiación, la escasez de agua, plagas y enfermedades, que pueden llegar a afectar a la germinación y por ende el desarrollo de las plantas. Ante esta problemática, es conveniente desarrollar prácticas agronómicas que permitan contrarrestar los factores de estrés a los que pueden estar expuestas las semillas cuando son sembradas a campo abierto.

Solución planteada

Frente a las condiciones de estrés bióticos y/o abióticos, la impregnación de semillas es una técnica simple y fácil que consiste en imbibir las semillas en una solución/suspensión, la cual contiene macro y micronutrientes antes de sembrarlas. Actualmente, se ha documentado que la impregnación de semillas con nanofertilizantes en cultivos de cereales básicos y hortalizas permiten incrementar el vigor de las semillas y el crecimiento de las plántulas, a través de la biofortificación para el incremento de micronutrientes como el hierro (Fe) y el zinc (Zn) en los brotes, a fin de mejorar funciones fisiológicas y respuestas agronómicas. Con la aplicación de estos nanofertilizantes, se busca mejorar el proceso de germinación, respuestas de vigor, crecimiento vegetativo, acumulación de compuestos bioactivos y tolerancia a estrés (Figura 1).

La impregnación de semillas con nanomateriales se lleva a cabo dejando en remojo a las semillas con la solución/suspensión que contiene los nanomateriales por un tiempo determinado, lo cual depende de la especie y/o tipo de semilla. Durante el proceso de la germinación, la fase I es la imbibición y esta involucra una rápida absorción de agua debido al potencial hídrico de las semillas a los espacios apoplásticos, por esta razón, los tratamientos con nanofertilizantes se deben aplicar en esta fase, a fin de que influyan

Cómo citar: Ramírez-López, R. M., Álvarez-Vázquez, P., Vázquez-Badillo, M., Ruiz-Torres, N. A., Ramírez-Barrón, S. N., Mendoza-Pedroza, Sergio I., García-López, J. I., (2024). Impregnación de semillas con nanomateriales metálicos de óxido de Zn. *Agro-Divulgación*, 4(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i6.410>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2024.

Agro-Divulgación, 4(6). Noviembre-Diciembre. 2024. pp: 123-125.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



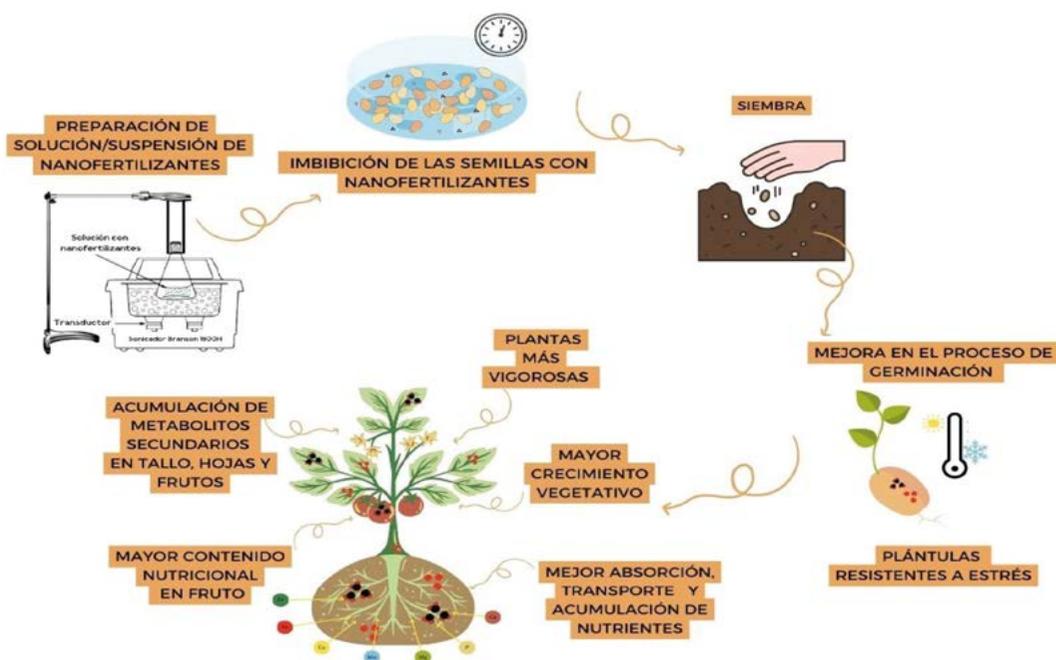


Figura 1. Impregnación de semillas con nanofertilizantes para biofortificación de plantas.

en el metabolismo de la semilla en las fases II y III en las cuales se sintetizan proteínas y comienza la división celular.

Para realizar la aplicación de los nanomateriales en la impregnación de semillas, primero se debe obtener una curva de imbibición, esto se lleva a cabo tomando el registro del peso inicial de una muestra de semillas, antes de ser sometida a las suspensiones/soluciones con nanopartículas. Posteriormente, las semillas son sometidas a los tratamientos con nanopartículas y se registra el peso cada hora por un mínimo de 24 h, de esta manera se determina el tiempo exacto en dónde el proceso de imbibición termina. Durante el proceso de la germinación, la fase I es la imbibición y esta involucra una rápida absorción de agua debido al potencial hídrico de las semillas a los espacios apoplásticos, por esta razón, se aplican los tratamientos con nanomateriales en esta fase, a fin de que el ingrediente activo (Zn y/o Fe) influyan en el metabolismo de la semilla en las fases II y III, en las cuales se sintetizan proteínas y comienza la división celular.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo de una curva de imbibición en semillas de cebada, en dónde podemos observar que el peso de la semilla se mantuvo constante a partir de las 13 h, tiempo que se tomó como referencia para someter posteriormente las semillas de cebada a las soluciones/suspensiones con nanomateriales de Zn. Importante es mencionar, que esta metodología puede ser aplicada para cualquier tipo de semilla y de esta forma poder determinar el tiempo que debe ser sometida a nanofertilizantes.

La impregnación de semillas con nanomateriales se inicia con el proceso de imbibición ya mencionado anteriormente, luego se hace la preparación de las soluciones/suspensiones de nanomateriales con Zn, pesando los nanofertilizantes y mezclándolos con agua destilada, se coloca la muestra de semillas en una caja de Petri y se adiciona la solución/sus-

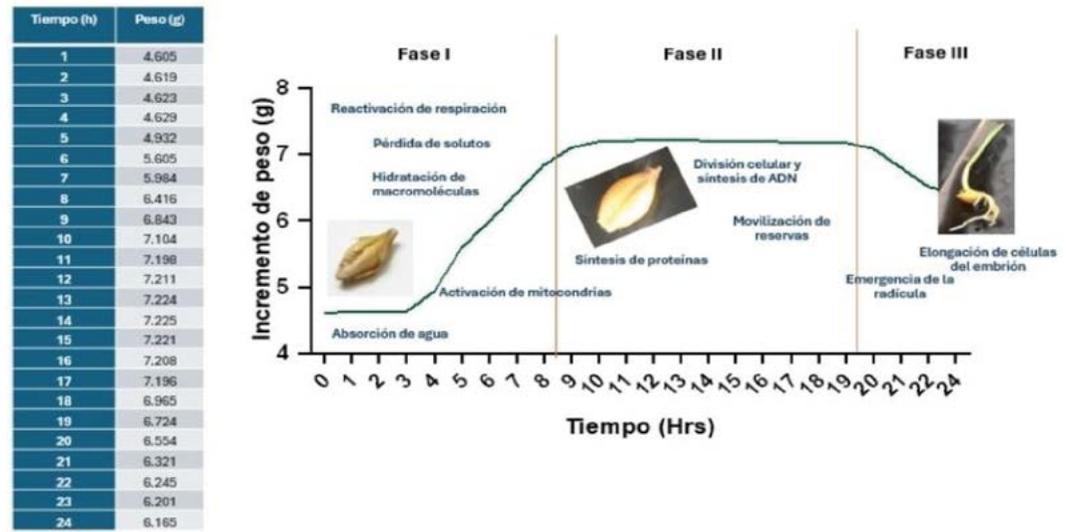


Figura 2. Determinación del peso de las semillas de cebada sometidas a solución/suspensión con nanomateriales de Zn para graficar la curva de imbibición.

pensión con nanomateriales, dejando imbibir durante el tiempo que se haya determinado en la curva de imbibición, una vez trascurrido el tiempo, las semillas ya impregnadas con nanomateriales pueden ser utilizadas para la siembra.

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria) Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Social	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental Salud Pública	Competitividad Recursos Humanos Comercio	Numero de tesis
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro.	Productores independientes		Económico			Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Comunidades Agrarias		Ambiental			Número de publicaciones
Innovación disruptiva	Ayuda a crear un nuevo mercado y que es capaz de perturbar de tal forma un mercado existente que en pocos años lo desplaza o desaparece.			Conocimiento			Número de familias beneficiadas Empresas rurales formadas Empresas formadas Transferencias tecnológicas