Cómo prolongar la vida de sus semillas

Edward Berkelaar

Los agricultores en todas partes siembran semillas con la esperanza de que germinen, crezcan y produzcan un cultivo que pueda cosecharse. En algunos casos, las semillas sembradas germinan según lo esperado. En otros, el porcentaje de germinación de las semillas es bastante bajo. Este artículo abordará algunos aspectos sobre las semillas y la manera de almacenarlas para que permanezcan vivas el mayor tiempo posible.

Primero que todo: ¿qué es una semilla? Una semilla es el resultado de la reproducción sexual de una planta. Son la descendencia de la generación previa de plantas. Las semillas están formadas por tres partes: una pequeña planta llamada embrión; alimento almacenado y nutrientes; y una cáscara protectora llamada cubierta externa de la semilla. El embrión que se encuentra en su interior puede estar vivo o muerto. Si está vivo, la semilla se considera viable, y puede germinar y crecer cuando se siembre. Una vez que el embrión muere, la semilla ya no es viable y nunca germinará. La parte más grande de la semilla está conformada por alimento y nutrientes almacenados, que tos son las materias primas de las que la joven planta depende desde que germina y comienza a crecer hasta el momento en que sus raíces son lo suficientemente largas para acumular nutrientes del suelo y sus hojas puedan suministrar energía del sol. El embrión, los alimentos y los nutrientes están nítidamente empacados en una cubierta externa protectora de la semilla. Una semilla madura saludable contiene una pequeña planta viviente que comenzará a crecer una vez que las condiciones sean apropiadas para ello. Para crecer, la semilla necesita suficiente agua, temperatura adecuada (no muy alta ni muy baja), y oxígeno.

Algunas veces, las semillas no germinan, aunque las condiciones sean favorables para ello. Esto puede explicarse por una de las dos siguientes posibilidades.

Una posibilidad es que la semilla esté viva, pero en estado latente. Las semillas se encuentran en estado latente si no germinan aun cuando están vivas y las condiciones externas son favorables para la germinación (p.ej., las semillas tienen oxígeno y agua y no están en un ambiente demasiado frío o caliente). Algo en la semilla evita que ocurra la germinación; talvez su cubierta protectora no permite que el aire o el agua la atraviesen o quizás el mismo embrión inhibe la germinación. Las semillas en estado latente necesitan un tratamiento previo antes de sembrarlas. Varios ejemplos de tratamiento previo incluyen empapar la semilla en agua (algunas veces agua caliente), escarificación (raspar una cubierta de semilla dura con un cuchillo o con una lija de papel) o estratificación (almacenamiento prolongado en condiciones frías). Las semillas de muchas especies de árboles

requieren tratamientos como estos. Si las semillas necesitan uno de estos tratamientos previos para germinar, por lo general la información se incluye en el paquete de semillas o en el papel que viene con ellas. Las semillas de la mayoría de las hortalizas y de cultivos comunes no necesitan ningún tratamiento previo.

La segunda razón por la cual las semillas quizás no germinen y crezcan una vez sembradas es que estén muertas. Como cualquier otra cosa viviente, las semillas mueren después de un tiempo; especialmente si las condiciones de almacenamiento no son buenas. Algunas semillas no viven mucho sin importar lo que uno haga. Por ejemplo, muchas semillas de árboles tropicales permanecerán vivas solamente por unos pocos meses o un año. Estos tipos de semillas se llaman recalcitrantes y en general deben sembrarse con prontitud luego de la cosecha; probablemente no germinen si se secan demasiado o si son almacenadas de una temporada de siembra a otra. Ejemplos son las semillas de mango, jaqueira y aguacate. Las semillas de los cultivos más comunes y de hortalizas se llaman semillas ortodoxas. Las semillas ortodoxas pueden secarse y por lo general pueden almacenarse por varios años bajo condiciones apropiadas. Por ejemplo, la cebolla y el maíz dulce pueden durar uno o dos años, mientras que los frijoles pueden durar tres años y la berenjena y el ayote pueden durar cinco años.

Algunas semillas ortodoxas pueden permanecer vivas por bastante tiempo. Existe un informe sobre semillas de *Mimosa glomerata* que germinaron después de ser almacenadas por más de 200 años. Semillas del loto de la India (*Nelumbo nucifera*) que se estimaba tenían más de 1000 años de edad germinaron luego de ser retiradas de un turbal. Eventualmente, sin embargo, cualquier tipo de semilla morirá si no se siembra; el período de tiempo que una semilla vivirá almacenada depende de la especie y de las condiciones de almacenamiento.

Hace algunos años obtuvimos una copia de un folleto publicado por la empresa de semillas Asgrow, titulado "*The Preservation of Viability and Vigor in Vegetable Seed*" /La preservación de la viabilidad y vigor en la semilla de vegetales/ (Asgrow Monograph No. 2, Associated Seed Growers, Inc., New Haven Conn., 1954). Esta publicación resume los resultados de la investigación que se realizó para determinar los factores que afectan la calidad de las semillas ortodoxas almacenadas. Se evaluó la calidad de la semilla observando tanto la viabilidad (si las semillas estaban vivas o muertas) como el vigor (la salud de las semillas vivas). Se determinó la viabilidad de las semillas calculando el porcentaje de semillas que germinaron sobre papel mojado. El vigor se describió con un puntaje cualitativo (excelente, bueno, normal, pobre o muerta) sobre qué tan rápido crecían las semillas luego de germinar. El vigor de la semilla por lo general declina antes que se pierda la viabilidad.

Los datos recogidos durante el estudio mostraron que tres factores ambientales desempeñaron un papel importante en la determinación de la calidad de las semillas almacenadas. Estos factores fueron el período de tiempo de almacenaje de las semillas, la temperatura bajo la cual estaban almacenadas, y el contenido de humedad de las semillas cuando fueron almacenadas.

Tiempo de Almacenaje: Expresado en forma simple, mientras mayor era el período de tiempo de almacenaje de las semillas, mayor era el descenso en calidad de las mismas. Algunas semillas almacenadas disminuirán en calidad más rápido que

otras, pero a la larga la calidad de todas las semillas disminuirá. Lo mejor es almacenar las semillas solamente por el tiempo que sea necesario y, si es posible, evitar el uso de semillas recolectadas antes de la temporada de cultivo anterior.

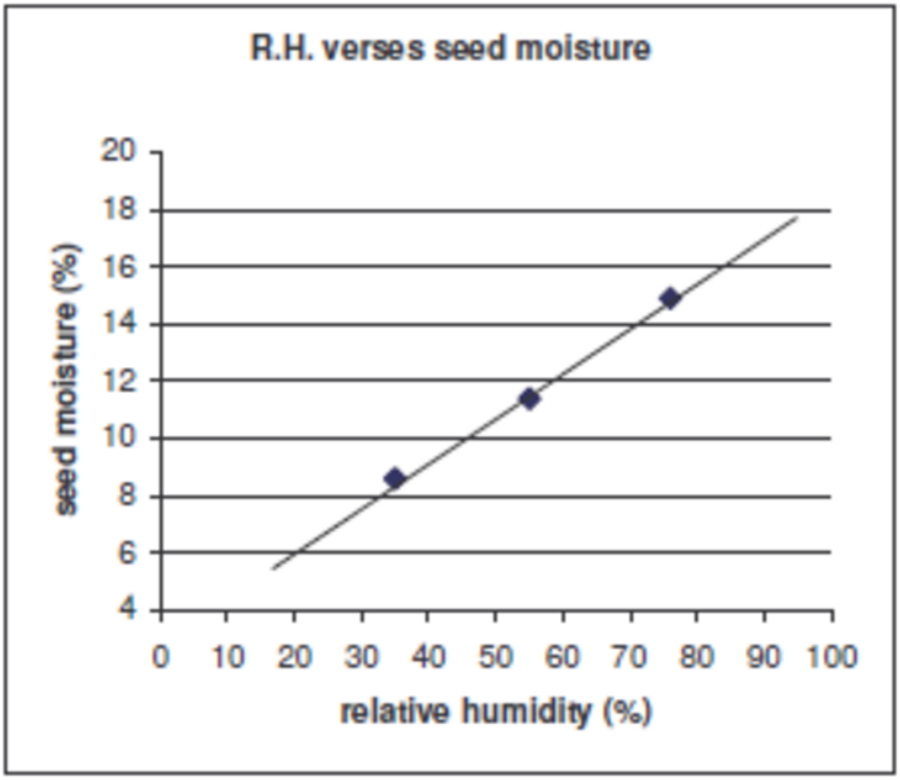
Temperatura de Almacenaje: La calidad de las semillas permaneció a un nivel más alto y por un mayor período de tiempo cuando fueron almacenadas a temperaturas menores (16 ó 21oC; 60 ó 70oF) que a una temperatura más alta (32oC; 90oF). La experiencia empírica es que el período de vida de las semillas almacenadas se duplica por cada disminución de ~5.5oC (10oF) en la temperatura de almacenamiento.

EDN86 Figure 1
Figura 1: Efectos de la temperatura de almacenaje y del contenido de humedad de la semilla en el porcentaje de germinación de semillas de tomate almacenadas por hasta tres años. (Datos tomados de la página 32 de "The Preservation of Viability and Vigor in Vegetable Seed," Asgrow Monograph No. 2, Associated Seed Growers, Inc., New Haven Conn., 1954).

Contenido de Humedad de las Semillas: La calidad de las semillas almacenadas permaneció más alta por un mayor período de tiempo si su contenido de humedad era bajo al momento de ser almacenadas (6.5%) que cuando su contenido de humedad era alto (9.3%). En la medida en que las semillas maduran en la planta, su contenido de humedad disminuye. Después de la cosecha, generalmente las semillas son secadas un poco más, reduciendo el contenido de humedad de las semillas aún más. Otra experiencia empírica es que, por cada disminución del 1% en la humedad de la semilla, se duplica el período de vida de las semillas almacenadas. Las semillas comenzarán a germinar cuando su contenido de humedad es mayor del 30%. Un contenido de humedad del 10-15% suprimirá la actividad de la semilla y la acción de los hongos que podrían echar a perder las semillas. Si el contenido de humedad de las semillas es menor del 10%, pocos insectos sobrevivirán. El contenido ideal de humedad probablemente se encuentra entre el 5-7%, pero si usted desea almacenar semillas de un período de siembra a otro, un contenido del 8-10% probablemente sea suficiente. Tal como se muestra en la Figura 1, los efectos de la temperatura de almacenamiento y el contenido de humedad de la semilla sobre la viabilidad interactúan a lo largo del tiempo; un contenido de humedad de la semilla más alto es más dañino cuando las temperaturas de almacenamiento son altas.

¿Qué determina el contenido de humedad de las semillas? La humedad dentro de las semillas está en equilibrio con el agua en el aire, de manera que el contenido de humedad en la semilla depende de la humedad relativa del aire donde se encuentran las semillas. Si la humedad relativa del aire disminuye, entonces también disminuirá la humedad en la semilla. Existen dos maneras de reducir el contenido de humedad de las semillas. Una manera es mantenerlas, por un tiempo, en aire con baja humedad relativa. Este podría ser aire de baja humedad durante la estación seca, o aire sellado en un contenerlo con un desecante. Los desecantes

(cualquier sustancia usada para absorber la humedad del aire), hacen que las semillas que se encuentren en el mismo espacio se sequen aún más. Los desecantes apropiados incluyen gel de sílice, leche en polvo, semilla de arroz o de granos. Los desecantes pueden ser secados en un horno o encima de un fuego y luego envueltos en papel o en tela y sellados en un contenedor con las semillas. Una segunda manera de reducir el contenido de humedad de las semillas es exponerlas a aire caliente (pero no a más de 45oC (110oF)). Si la temperatura es muy alta y las semillas se exponen por demasiado tiempo, las semillas se dañarán, de manera que el secado con aire caliente debe efectuarse con cuidado.

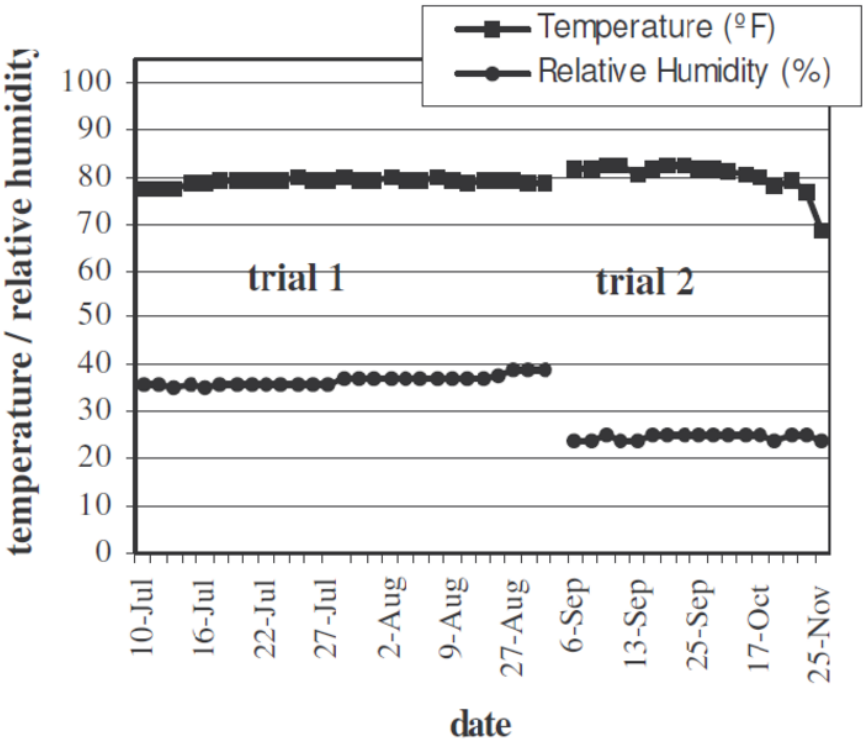


(/resources/c863293f-eb82-462b-920b-748b2a5d7d0c)

Figura 2: % de humedad de la semilla para % de humedad relativa variables. Estos datos son para semilla de cebolla a 68°F. La relación probablemente difiere para diferentes tipos de semilla, pero esto puede ser una guía útil.

Las temperaturas de verano en la Florida promedian en los altos 20oC (bajos 80oF) pero generalmente alcanzan los 33-34oC (91-92oF) durante el día. La humedad relativa promedio va del 70 al 90%. Las semillas almacenadas en tales condiciones estarían sujetas tanto a humedad relativa alta (y por lo tanto tendrían un alto contenido de humedad) como a altas temperaturas que fluctúan diariamente. En tal medio ambiente, ¿de qué manera se pueden almacenar las semillas para mantener la calidad con recursos mínimos? En el verano de 2002, Krista Pendergrass, una pasante investigadora en ECHO, efectuó una simple prueba para ver la manera de reducir fácilmente la temperatura y la humedad relativa en un contenedor que pudiera ser usado para almacenar semillas. Se selló en un extremo un tubo de PVC de seis pulgadas de diámetro y de cerca de 70 cm (2'4") de largo y se enterró

verticalmente en el suelo (en la sombra), de manera que su extremo estuviera a nivel con la superficie de suelo. Se secó arroz en un horno y luego se colocó en un envase de plástico con un sensor a control remoto de temperatura y humedad relativa (HR). El envase fue cerrado y colocado en el tubo y luego se selló el extremo del mismo. Las semillas de arroz secadas al horno en el envase absorbieron la humedad reduciendo la humedad relativa a un 30-40%. [Tim Motis, un miembro del personal de ECHO en Haití, obtuvo de la misma manera un 30% de humedad relativa con arroz en 2004 secando al horno el arroz por una hora a aproximadamente 300 oF para eliminar cerca del 10% del contenido de humedad inicial del grano de arroz.] Debido a que el tubo estaba enterrado en el suelo, la temperatura se mantuvo estable en ~27oC (80oF), aproximadamente 6-7oC (11-12oF) más frío que las temperaturas altas del día (Figura 3).



(/resources/f9c89d4f-6d26-4f0c-a738-91fc47bbb9de)

Figura 3: Temperatura (en oF) y humedad relativa (%) a lo largo del tiempo en un envase sellado conteniendo arroz seco y enterrado en el suelo. La humedad relativa fue mucho más baja que la del aire exterior. La temperatura permaneció estable durante el día y fue considerablemente más baja que la temperatura alta del día. La experiencia empírica es que si la temperatura en oF y la humedad relativa en % suman 100, las condiciones son buenas para el almacenamiento de semillas. Usando esta experiencia, imagine un escenario donde las semillas fueran almacenadas a 90ºF y a 80% de HR. En vez de esto, almacenar semillas a 80ºF (pero aún a 80% de HR) duplicaría su vida de estante. Almacenar semillas a 90ºF y 72% de HR también duplicaría su vida de estante. Almacenar semillas a 80ºF y 72% de HR cuadruplicaría su vida de estante en comparación con el escenario original.

En conclusión, las semillas están vivas, pero tienen un período de vida limitado. La calidad de las semillas almacenadas será la mejor si son almacenadas por el menor tiempo posible en un ambiente seco y fresco.

© 2005 ECHO Inc. http://edn.link/e4z7e7