



Organic Seed Alliance

*Promovemos soluciones éticas para satisfacer las necesidades
alimentarias y agrícolas en un mundo cambiante*

PO Box 772, Port Townsend, WA 98368



GUÍA PARA PRODUCIR Y GUARDAR SEMILLAS PARA AGRICULTORES Y JARDINEROS

Tabla de contenido

| | |
|---|----------|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| VARIEDADES DE POLINIZACIÓN ABIERTA E HÍBRIDAS | |
| Aprende cómo seleccionar una variedad que produzca descendencia igual a las plantas parentales | 4 |
| ANUALES Y BIANUALES: Aprende cuánto tiempo tomará para que tu cultivo produzca semillas, y cómo manejar plantas que toman dos ciclos de cultivo para producir semillas. | 4 |
| VOCABULARIO BOTÁNICO: Aprende algunos términos básicos de botánica | 5 |
| AUTO-FECUNDACIÓN Y POLINIZACIÓN CRUZADA: Conoce el sistema de apareamiento de tu cultivo. | 5 |
| POLINIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN: Aprende a producir una buena semilla | 6 |
| AISLAMIENTO, POBLACIÓN Y SELECCIÓN: Aprende cómo mantener la genética de tu cultivo | 7 |
| Aislamiento | 7 |
| Tamaño de la población | 8 |
| Selección | 9 |
| SUELO Y CULTIVO: Conoce las necesidades en el campo de tu cultivo para semillas | 9 |
| Preparación del suelo | 9 |
| Espaciado | 10 |
| Manejo de enfermedades | 10 |
| Manejo de malezas | 10 |
| COSECHA Y PROCESAMIENTO: Conoce métodos de cosecha y procesamiento para semillas secas y semillas húmedas | 11 |
| Cultivos de semillas secas | 11 |
| Cultivos de semillas húmedas | 15 |
| ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS: Aprende como proteger y mantener tu semillas viables. | 16 |
| GERMINACIÓN: Conoce la tasa de germinación de tus semillas. | 18 |
| CULTIVOS ESPECÍFICOS: Consejos para la producción de semillas de hortalizas de la A a la Z. | 20 |
| RECURSOS | 26 |
| GRÁFICO ESPECÍFICO PARA ALGUNOS CULTIVOS | apéndice |

Introducción a la Guía

La Alianza de Semillas Orgánicas (Organic Seed Alliance) promueve soluciones éticas para satisfacer las necesidades alimentarias y agrícolas en un mundo cambiante. Enseñar a agricultores y jardineros a producir y guardar su propia semilla, es un importante componente de éste trabajo. Enseñamos herramientas para la producción y conservación de semillas, en talleres alrededor del país, y a través de publicaciones como ésta. Al hacerlo, nuestro objetivo es ayudar a preservar la biodiversidad de los cultivos, diversificar los ingresos agrícolas y aumentar la participación e inversión de los agricultores y jardineros en sistemas regionales de semillas.

Esta guía describe la mayoría de las cosas que necesitas saber para cultivar semillas exitosamente. Cubre aspectos básicos sobre el crecimiento de semillas, desde la selección apropiada de las semillas, hasta la recolección, procesamiento y almacenamiento de las mismas. Asumiendo, que el lector tiene conocimientos básicos sobre el cultivo de hortalizas.

La información contenida en ésta guía se recopiló de numerosos sitios web y materiales impresos, así como de conversaciones con prominentes expertos en semillas. Tratamos de proporcionar la mejor y más confiable información posible, pero ésta guía no es de ninguna manera una fórmula perfecta para producir semillas. A medida que adquieras cada vez más y más experiencia en la producción de semillas, descubrirás que tu propio conocimiento “sobre el campo” es tan importante como las recomendaciones de los expertos. Solo a través de la experimentación puedes aprender cuáles son las prácticas que funcionan mejor en tu clima y sistemas de cultivo.

Esta publicación fue posible gracias a generosas donaciones que; donantes privados que apoyan los sistemas regionales de semillas mediante la preservación del arte, historia y ciencia de la producción y conservación de semillas; hicieron a La Alianza de Semillas Orgánicas.

Por lo tanto, y sin más preámbulos, te damos la bienvenida al maravilloso mundo de las semillas. Esperamos que ésta guía te ayude durante muchas temporadas de placer y descubrimiento en tus jardines y tierras.

El equipo de investigación y educación de la Alianza de Semillas Orgánicas

Abril de 2010

Actualizado en Marzo de 2017

Variedades de polinización abierta y variedades híbridas:

Aprende a seleccionar semillas que producen descendencia como las plantas parentales.

Las variedades de polinización abierta (PA) se reproducen por polinización natural para crear una descendencia muy parecida a las plantas parentales. Por ejemplo, si un agricultor o agricultora cultiva una variedad de frijoles de polinización abierta, y guarda las semillas, notará que al crecer estas semillas la siguiente temporada, los frijoles serán muy similares a los que creció el año anterior. Las variedades de polinización abierta resultan de la combinación de plantas parentales que son genéticamente similares y comparten rasgos específicos que distinguen a la variedad.

Las Variedades Híbridas, resultan del cruce controlado de plantas parentales genéticamente distintas. Éstas, producen descendencia muy diferente a las plantas parentales. Por ejemplo, si un campesino o campesina cultiva una variedad híbrida de tomate y guarda las semillas, descubrirá que cuando las plantas crezcan en la siguiente temporada, muy pocas plantas se asemejarán a la variedad inicial de tomate. En general, al menos que tu interés sea un proyecto de cultivo de semillas a largo plazo, evita conservar las semillas de variedades híbridas.

Anuales y Bianuales:

Aprende cuánto tiempo tomará para que tu cultivo produzca semillas, y cómo manejar plantas que toman dos ciclos de cultivo para producir semillas.

Un cultivo anual requiere solo una temporada de crecimiento para completar su ciclo de vida y producir semillas. Algunos ejemplos de cultivos anuales incluyen semillas de maíz, frijol, calabaza, tomates y brócoli.

Un cultivo bianual requiere dos temporadas de crecimiento para producir semillas y completar su ciclo de vida. Algunos ejemplos de plantas bianuales son: Zanahorias, betabeles, Acelgas, nabo sueco, y col o repollo. En la primera temporada, un cultivo crece y se transforma en una planta que normalmente comemos.

Si se cumplen los tres criterios siguientes, una bienal florecerá y establecerá semillas en la segunda temporada.

Primero, durante el invierno, la planta tiene que pasar por un importante periodo de *vernalización* (exposición al frío) antes de la floración. El periodo específico de tiempo que un cultivo bianual necesita para vernalizar varía dependiendo del cultivo y la variedad. Pero la exposición a temperaturas debajo de los 7°C por al menos 8 o 12 semanas es adecuado para todas las hortalizas bianuales más comunes.

Segundo, en el otoño de la primera temporada, la planta debe tener un tamaño adecuado. Las plantas que están demasiado pequeñas para el otoño, puede que no alcancen el tamaño adecuado antes de la floración, resultando en bajos rendimientos de semillas. En otros casos las plantas de tamaño pequeño, pueden no responder a la vernalización y nunca florecerán ni darán semillas. Las plantas que estén demasiado grandes, podrían no resistir ni sobrevivir en el campo durante el invierno. Para saber más sobre el tamaño adecuado de cultivos específicos de algunas plantas bianuales y otros consejos para sobrevivir al invierno, consulte *Consejos específicos para la producción y conservación de semillas* en esta guía.

En tercer lugar, la planta debe sobrevivir al invierno. El éxito de pasar el invierno depende principalmente de temperaturas frías (pero no demasiado frías). En zonas donde las temperaturas invernales regularmente son mayores a -10 °C, la mayoría de los cultivos bianuales pueden permanecer en campo durante el invierno. En éste caso, es especialmente importante que las plantas sean suficientemente pequeñas (es decir, resistentes) para soportar temperaturas frías. Donde las temperaturas regularmente bajan por debajo de los -10°C, el cultivo debe ser levantado y almacenado en un lugar fresco (pero por debajo de temperaturas de congelación).

Sacar el cultivo de la tierra para almacenarlo, nos da la oportunidad de descartar las plantas que muestren características indeseables en la forma de las raíces, sabor, tamaño y textura, además de verificar insectos o infestaciones de enfermedades. Almacenar el cultivo durante el invierno, también significa una mejor protección contra las plagas y enfermedades. Las raíces almacenadas se deben plantar en la primavera.

Almacenamiento de cultivos bianuales durante el invierno.

Las plantas bianuales normalmente se recortan o podan de alguna manera antes de ser almacenadas durante el invierno. Este recorte o poda, reduce la tasa de transpiración, así como la cantidad de material vegetativo que puede llegar a la pudrición. Para los cultivos bianuales de raíces (también llamados estacas) las partes superiores se cortan de 0.5 a 1 pulgada dentro de la corona de la raíz.

Una vez preparado para el almacenamiento de tus plantas bianuales idealmente debes almacenarlas entre 1.5 a 3 °C y a una humedad relativa de 90 a 95% . Para ello, se puede utilizar un refrigerador con control de humedad. En el refrigerador, coloca con cuidado las estacas en cajas de madera. Las cajas deben tener ranuras que permitan que el aire y la humedad fluyan libremente alrededor de las raíces. En condiciones de alta humedad, el agua puede acumularse en la superficie de la capa superior de las raíces. Para absorber el exceso de humedad y reducir los problemas de pudrición, cubre la caja de madera con

una capa de 1 a 3 pulgadas de viruta de madera limpia (no aserrín). Si es posible, se recomienda utilizar virutas de madera de cedro, pues el cedro tiene más factores anti-microbianos que otros tipos de madera.

También se puede almacenar las estacas en sótanos aprovechando las bajas temperaturas y alta humedad. En los sótanos, las estacas de zanahorias se almacenan tradicionalmente en húmedo, con arena limpia u hojas secas (los campesinos de Nueva Inglaterra a veces usan hojas de arce). Es importante colocar cuidadosamente las raíces entre las capas de este material de manera que no se toquen entre sí.

Días para la cosecha

Además de saber si el cultivo es anual o bianual, también es importante tener en cuenta el número de días cálidos que necesita para producir semilla cosechable. Algunos cultivos como el cilantro pueden requerir sólo 100 días para producir semilla. Mientras que otros como los frijoles secos pueden requerir 4-5 meses o más para completar la madurez. Si vives en una región con una temporada de cultivo fría y / o corta, tendrás que experimentar para ver qué cultivos pueden producir buenos rendimientos de semilla en tu clima. Para aventajar, se recomienda sembrar las plantas con anticipación en un invernadero.

Vocabulario botánico:

Aprende algunos términos básicos de botánica

Flor Bisexual: Una flor que contiene los dos sistemas de órganos reproductores, es decir, estambres y pistilos. También llamada flor “perfecta”

Flor Unisexual: Una flor que solo tiene un sistema de órganos reproductivos, es decir, solo estambres o pistilo. También llamada flor “Imperfecta”

Monoica: En los cultivos monoicos, cada planta alojará ambos conjuntos de estructuras reproductivas. Estas plantas pueden tener flores perfectas o imperfectas. Monoica significa “una casa” en latín.

Dioica: En cultivos dioicos, algunas plantas alojarán solo estambres, mientras que otras alojarán solo pistilos. Los cultivos dioicos siempre tendrán flores imperfectas. Dioica significa “dos casas” en Latín. .

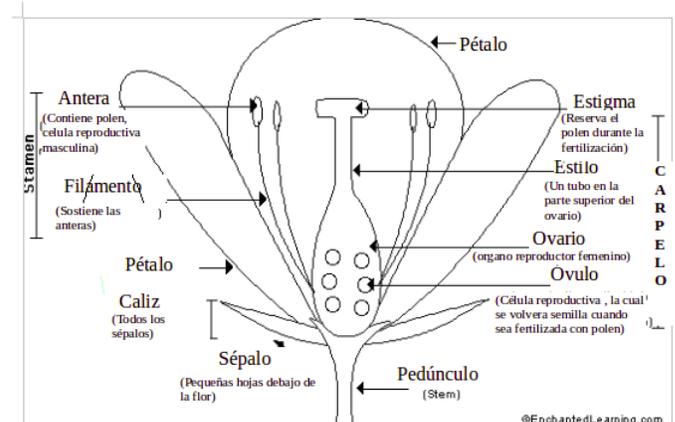
Polinización: La polinización es el proceso por el cual el polen es transferido a las plantas, permitiendo así la fertilización y reproducción. La polinización se completa cuando el polen cae sobre el estigma de una flor receptiva.

Tubo de polen: El tubo de polen actúa como conducto para

transportar las células espermatozoides de los granos de polen hacia el estigma para los óvulos.

Fertilización: La Fertilización es el proceso por el cual un espermatozoide alcanza un óvulo. En las plantas, una vez que el polen llega al estigma de una flor receptiva, ésta germina y empieza a crecer un tubo polínico. Los espermatozoides se descargan a través del tubo del ovario. La fertilización se completa, cuando el espermatozoide se fusiona con el óvulo.

Partes Reproductivas de una flor:



El estambre. El estambre es la estructura reproductiva masculina de la flor. Está compuesto por: *La antera*, que es la que produce el polen. *El polen* contiene los espermatozoides de la planta; y *el filamento* que sostiene la antera.

El pistilo. El pistilo es la estructura reproductiva femenina de la flor, y está compuesto por: *El estigma*, el cual recibe el polen; *el estilo*, el cual conecta el estigma con el ovario; *el ovario*, el cual sostiene los óvulos; los óvulos que se fusionan con el espermatozoide y se convierten en semillas.

Endogamia y Exogamia:

Conoce el sistema de apareamiento de tus plantas.

El apareamiento de las plantas, puede ser caracterizado a través de un espectro entre “fuertemente endógamo” y “fuertemente exógamo”. El posicionamiento de una planta en este espectro tiene varias implicaciones para su manejo como cultivo para semillas, que discutiremos más adelante en esta guía.

En las plantas, la endogamia (también llamada autofecundación o autofertilización) ocurre cuando el espermatozoide de una planta individual fertiliza un óvulo de la misma planta.

Esencialmente, la planta se aparee consigo misma. Los descendientes de una planta endógama, reciben todos los genes de ésta única planta parental, por lo que son similares a ella. Con una excepción, cualquier planta monoica puede autofecundarse. La excepción a esta regla, es cuando una planta tiene auto-incompatibilidad, es decir que tiene un mecanismo que no permite que el esperma de una planta se fusione con cualquiera de sus propios óvulos, evitando así la formación de semillas viables.

La autofecundación ofrece dos importantes ventajas.

a) En plantas que han evolucionado para convertirse en plantas muy bien adaptadas a su entorno, la autofecundación representa una manera de asegurar que la descendencia de una planta será tan bien adaptada como la planta parental. En otras palabras, es una forma de replicar y garantizar el éxito de la planta.

b) La autofecundación ayuda a garantizar la reproducción en diversas circunstancias, ya que no requiere la presencia de viento, insectos u otros animales para transferir el polen de una planta a otra.

Endogamia fuerte

Las plantas que llamamos “*fuertemente endogámicas*” dependen casi completamente de la autofertilización para reproducirse. Las flores de estas plantas tienen maneras de excluir el polen de cualquier otra flor. Por ejemplo, en las flores de las variedades de tomate más modernos, las anteras forman un cono alrededor del pistilo, sellando el estigma de la flor de cualquier otro polen que no sea el suyo. Generalmente, en los guisantes, los pétalos de la flor se cierran cuando el estigma llega a ser receptivo al polen, dejando el acceso exclusivo al polen de sus propias anteras. Cuando la flor del guisante se abre, ya está fertilizada. Otros ejemplos de plantas fuertemente endogámicas son el frijol común, el trigo y la avena.

Sin embargo, incluso una planta “fuertemente endogámica” puede ocasionalmente cruzarse con otra planta de la misma especie. Por ejemplo, las abejas pueden rasgar y pasar a través de una planta fuertemente endogámica cuando comen y depositar polen de una planta diferente. También, bajo ciertas condiciones climáticas, la flor de una flor autofecundadora se abrirá antes de lo habitual y el estigma recibirá polen de otra planta antes de que sea fertilizada por sus propias anteras. Y por supuesto, un ser humano con la intención de crear un nuevo cruce puede transferir polen de una planta fuertemente endogámica a otra.

En plantas, la exogamia ocurre cuando el espermatozoide de una planta puede fertilizar el óvulo de una planta diferente de la misma especie (también llamada fertilización cruzada o cruzamiento), en otras palabras, una planta se aparee con otras plantas de la misma especie. Cuando las plantas son exógamas o de fertilización cruzada, producen descendencia genéticamente

diferente a ambas plantas parentales. En general, todas las plantas tienen el potencial de cruzarse, porque cada planta puede ser fertilizada por otra de la misma especie.

La ventaja central de la fertilización cruzada es que facilita la capacidad de una especie de planta de adaptarse a ambientes cambiantes. Las especies de plantas que mezclan constantemente sus genes, incrementa la probabilidad de que al menos unos pocos individuos dentro de la especie tengan la combinación correcta de genes para resistir nuevos desafíos ambientales.

Fuertemente exogámicas

Las plantas llamadas fuertemente exogámicas dependen total o casi totalmente de la fertilización cruzada para reproducirse. Las plantas dioicas y las plantas que son autoincompatibles han eliminado cualquier posibilidad de autopolinización. Las fuertemente exogámicas que no son dioicas o autoincompatibles tienen formas de descartar (pero no eliminar por completo) la autofecundación. Por ejemplo, el maíz, que es monoico y tienen flores masculinas que maduran y liberan la mayor parte de su polen antes de que la flor femenina abra. Además, las flores masculinas y femeninas del maíz se sitúan en diferentes partes de la planta. Estas estrategias ayudan a asegurar que se produzca una pequeña autofecundación en el maíz. Otros ejemplos de plantas exogámicas fuertes incluyen la remolacha o betabel, el brócoli y la espinaca.

Como se mencionó anteriormente, en las plantas fuertemente endogámicas que no son dioicas o que son autoincompatibles, la probabilidad de autofertilización aumenta a medida que disminuye la oportunidad de recibir polen de otras plantas de la misma especie. Por ejemplo, si una planta de maíz se aísla de otra planta de maíz, toda su descendencia será autofecundada.

Diferencias entre plantas

El espectro de apareamiento entre las plantas “fuertemente endogámicas” y las plantas “fuertemente exogámicas” se encuentra delimitado por el espectro del apareamiento de plantas que algunas veces se autofecundan y algunas veces se cruzan. Por ejemplo, en promedio en una plantación de habas, es probable que alrededor del 50-75% de las flores serán autofecundadas y entre el 25-50% de las flores se cruzarán gracias a las abejas.

Clasificación en la tabla de cultivos específicos

En la tabla de cultivos específicos de esta guía, hemos clasificado varios cultivos principales en las siguientes 5 categorías: Fuertemente endogámicas; generalmente endogámica; ambas endogámica y exogámica; generalmente exogámica y fuertemente exogámica. En realidad, el lugar de muchas plantas en estas categorías es mutable, ya que el nivel de autofecundación o cruzamiento varía mucho dependiendo de las condiciones ambientales. Sin embargo, esta clasificación es una buena manera de ayudar a familiarizarse con las tendencias

del cultivo de semillas.

Polinización y Fertilización:

Aprende a promover una buena semilla

Si las plantas de tu cultivo no son fertilizadas, éstas no producirán semillas viables. Tus plantas deben superar dos obstáculos para que la fertilización se lleve a cabo: Primero, el polen debe aterrizar en el estigma (polinización), y segundo, el espermatozoide de la planta debe llegar y fusionarse con el óvulo (fecundación).

Necesidades de polinización para plantas fuertemente endogámicas

Necesidades de polinización para plantas fuertemente endogámicas: Mientras que el viaje del polen de una planta fuertemente endogámica es indudablemente corto (usualmente de la antera al estigma dentro de la misma flor). Una buena cobertura del estigma con polen requiere cierto movimiento externo. El movimiento causado por el viento, y en algunos casos la visita de insectos (incluso cuando el insecto es incapaz de abrir la flor) puede incrementar sustancialmente la polinización y promover una buena producción de semillas.

Asegúrate de abordar la necesidad de movimiento externo de tu cultivo fuertemente endogámico. Si tu cultivo se encuentra creciendo en un lugar sin viento y con pocos insectos (como un invernadero), quizá necesites usar un ventilador o sacudir manualmente las plantas. También puede ser necesario propiciar la diversidad de insectos en el jardín o granja, para tener más insectos polinizadores en las flores del cultivo.

Polinización necesaria para la cruce

Mientras más necesaria es la cruce para la reproducción, más importante es seguir tres elementos para asegurar una buena producción de semillas: 1) Una población suficientemente grande de plantas floreciendo al mismo tiempo, 2) Una población adecuada de insectos visitando el cultivo o buen flujo del aire/viento, y 3) Condiciones ambientales que permitan que el polen permanezca viable desde que deja la antera hasta que alcanza el estigma (si es muy seco y muy caliente, el polen podría perder viabilidad antes de llegar al estigma receptor).

Estudia las necesidades específicas de polinización para tu cultivo de polinización y dependiendo de tu situación, tal vez necesites cultivar más plantas de las originalmente plantaste, promueve la diversidad de insectos polinizadores, suspende el riego durante la floración (los insectos no vuelan bien cuando los aspersores están encendidos), usa un ventilador para introducir viento, cambia la fecha de siembra para asegurar mejores condiciones ambientales durante la floración y la polinización. En algunos casos el clima no es propicio para la polinización de un determinado cultivo, entonces tendrás que

elegir un cultivo diferente para guardar la semilla.

Necesidades de fertilización para todos los cultivos

Independientemente del sistema de apareamiento, una vez que el polen ha llegado al estigma, los requerimientos para la fertilización son los mismos para todos los cultivos: Las condiciones ambientales deben ser adecuadas para que el polen germine y crezca en el tubo polínico, y para que el esperma siga siendo viable para el óvulo. Si hace demasiado frío o está muy seco, el espermatozoide no llegará al óvulo. Por ejemplo, un cultivo al que le gusta el calor, como el tomate, producirá menos frutas y bajos rendimientos de semillas cuando se expone al frío durante la noche en época de floración. Esto debido a que está demasiado frío para que el esperma del tomate complete su viaje desde el estigma hasta el óvulo. En términos generales las necesidades de tu cultivo para la fertilización son similares a las necesidades del cultivo para la producción de hortalizas. Si el clima no es el apropiado para la fertilización del cultivo, tal vez tengas que elegir un cultivo diferente para guardar las semillas.

Aislamiento, tamaño de la población y selección: Aprende cómo mantener la genética de tu cultivo.

Aislamiento de contaminación de polen.

El aislamiento implica proteger la producción de semillas a partir del polen de las plantas que no se intentan cruzar. En otras palabras, el aislamiento mantiene mínima la contaminación de la genética de tu cultivo. Primero discutiremos cómo puedes identificar plantas que pueden llegar a cruzarse con tu cultivo, luego discutiremos los métodos de aislamiento que pueden ser usados para proteger tu cultivo de la recepción de polen de otras plantas.

Plantas que se pueden cruzar con tu cultivo

Para saber si el polen de algunas plantas podría potencialmente contaminar tu cultivo, debes aprender el nombre científico de tu cultivo y averiguar qué plantas comparten ese nombre científico. El nombre científico de una especie, está formado por la combinación de dos términos: El primer término corresponde al género y el segundo corresponde a su epíteto específico.

Las plantas que comparten el nombre específico de tu cultivo (ambas partes el género y el epíteto específico) son de la misma especie de tu cultivo. Por ejemplo, col o repollo, algunas coles rizadas, el brócoli, las coles de Bruselas y las coliflores son todas de la misma especie---Estas comparten el nombre científico *Brassica oleracea*. Por lo tanto, si quieres producir semillas de col, tendrás que aislarla de la col rizada o Kale, brócoli, coles de Bruselas y coliflor. Las zanahorias domesticadas y las zanahorias silvestres (Cordón de la reina

Anne) son ambas *Daucus carota*, por lo tanto los cultivos de semilla deben ser aislados de las silvestres. El nombre científico de los cultivos hortícolas más comunes se encuentran en la tabla de cultivos específicos en esta guía.

Busca plantas potencialmente contaminantes entre estos tres grupos: 1) plantas silvestres que son de la misma especie en su área, 2) otras variedades de la misma especie que estás cultivando, 3) otras variedades de la misma especie que otros están cultivando en la zona.

Métodos de aislamiento

Aislamiento con tiempo

Para aislar dos variedades de la misma especie a través del tiempo, planta una variedad antes de la otra. La primera variedad debe ser plantada con anticipación suficiente para que no coincida con la floración de la segunda. Algunos ejemplos de cultivos que pueden ser fácilmente aislados usando el tiempo son: El maíz, los girasoles y la albahaca.

Aislamiento con barreras físicas

Puedes aislar tus cultivos usando barreras físicas tales como bolsas de papel o tela, cubiertas de mallas muy finas, plantaciones de flores, árboles o arbustos, edificios, etc. Densas plantaciones de vegetación y edificios pueden bloquear al menos parcialmente polinizadores externos, viento e insectos. Las bolsas y las cubiertas pueden eliminar virtualmente cualquier contaminación de polen externo, pero tienen dos inconvenientes: En primer lugar, estos requieren incluir con frecuencia técnicas de polinización; por ejemplo, los productores de semillas que usan cubiertas para aislar zanahorias deben liberar larvas de mosca dentro de las cubiertas para permitir la polinización. En segundo lugar, usar bolsas y cubiertas hace que el mantenimiento de una población adecuada sea más difícil, ya que estas estrategias requieren una mayor inversión de tiempo y material por planta. Para saber más sobre el uso de bolsas y la construcción y uso de cubiertas aislantes consulte Seed to Seed de Suzanne Ashworth.



Tienda para polinización en producción de semillas.

Aislamiento con distancia

Es posible utilizar la distancia para aislar los cultivos plantándolos suficientemente lejos de las fuentes de polen contaminante. La distancia de aislamiento efectivo depende de una especie a otra, sin embargo, una pauta general, es que las plantas que en su mayoría se autopolinizan, requieren menos aislamiento, mientras que las plantas de polinización cruzada requieren más aislamiento. Las plantas que tienden a cruzarse, son polinizadas principalmente por insectos y requieren menos aislamiento que las que son polinizadas por el viento. No existen las distancias de aislamiento absolutas. Estas distancias varían dependiendo de las condiciones ambientales, y las recomendaciones de los expertos para el mismo cultivo varían ampliamente.

Nosotros proporcionamos dos series de recomendaciones para las distancias de aislamiento para los cultivos hortícolas más comunes en la tabla de cultivos específicos en esta guía. Nuestras recomendaciones se realizan suponiendo que la meta de producir tus propias semillas es conservar una variedad pura y manejar tu cultivo con un grado razonable de seguridad para evitar la cruza con variedades cercanas de la misma especie. Para las especies que tienden a entrecruzarse, recomendamos distancias suficientemente largas para que al ser cultivadas a escala doméstica se evite la polinización cruzada, pero a la vez suficientemente cortas para poder investigar y manejar fuentes potenciales de contaminación dentro del radio recomendado. Para especies que tienden a autofecundarse, recomendamos distancias a escala doméstica adecuadas tanto para evitar la polinización cruzada como para ayudar a prevenir la mezcla accidental de semillas durante la cosecha. Nuestras recomendaciones para la producción comercial se realizan suponiendo que se requiere un mayor grado de certeza para evitar los cruces.

En algunos casos, es posible el aislamiento con una distancia

más corta de la que recomendamos. Estas distancias pueden ser adecuadas si se siguen las siguientes condiciones: 1) Barreras prominentes entre variedades, tales como una plantación de árboles, 2) La variedad más cercana es del mismo cultivo por lo que un pequeño cruce no afectará significativamente es aspecto de su variedad (por ejemplo dos betabeles rojos que se cultivan en proximidad), 3) La población de una variedad cercana es pequeña, por lo que la cantidad de polen potencialmente contaminante es mínima.

En otros casos, es posible que se necesite una mayor distancia para evitar contaminación. Es posible que se tenga que ampliar la distancia de aislamiento recomendada si tiene alguna de las siguientes condiciones: 1) Paisaje abierto y/o vientos muy fuertes; 2) Extremadamente diferentes tipos de la misma especie (como diferentes variedades de calabazas) y; 3) La proximidad de variedades de organismos genéticamente modificados de la misma especie; 4) Niveles muy altos de actividad polinizadora o, 5) Estar creciendo una variedad especial o rara y desear asegurar su pureza.

En caso de cruces accidentales, es posible revertir y recuperar la pureza de la variedad, eliminando plantas no deseadas en las siguientes generaciones. El número de generaciones necesarias requeridas para eliminar una cruce no deseada, dependerá del grado del cruce y si el cultivo es de una especie predominantemente autopolinizadora o de polinización cruzada, o en última instancia, las distancias de aislamiento son una herramienta para la gestión de riesgos y solo el productor puede evaluar el nivel de riesgo aceptable para producir y guardar semillas.

Tamaño de la población

¿Por qué el tamaño de la población es importante?

Mantener el tamaño adecuado de la población permite producir y guardar suficientes semillas de las plantas y así conservar la variabilidad genética de la variedad que se plantó. La variabilidad genética se refiere a las diferencias genéticas entre plantas de la misma variedad. Por ejemplo, la variedad de la planta Kale rusa roja, puede diferir de otra de la misma variedad en el sabor, el vigor, la resistencia a insectos y enfermedades, la tolerancia a la sequía u otros rasgos importantes. El mantenimiento de la variabilidad genética es importante por las dos razones descritas a continuación:

Adaptabilidad: La variabilidad genética, permite a la variedad adaptarse a condiciones cambiantes. Por ejemplo, imagina dos poblaciones diferentes de variedades de lechuga, una grande (100 plantas) y una pequeña (10 plantas). Ahora imagina que la enfermedad mildiú suave ataca a las dos poblaciones. En la población grande, a pesar de la enfermedad, 5 plantas sobreviven para producir semillas y en la población pequeña, ninguna planta sobrevive. ¿Por qué?

Las probabilidades son mejores en una población grande, pocas plantas tendrán un gen que las hace resistentes al mildiú suave. En nuestro ejemplo, por suerte, cinco plantas de la población grande tuvieron el gen que les daba la resistencia al mildiú. Si el mildiú suave aparece en la próxima temporada, las plantas cultivadas a partir de las semillas de las sobrevivientes, tendrán más probabilidades de sobrevivir al brote. En poblaciones pequeñas, la probabilidad de que unas pocas plantas tengan el gen que les da la resistencia al mildiú no son tan buenas; de hecho, en nuestro ejemplo, ninguna de las plantas tenía este gen, por lo que ninguna sobrevivió. No hubo suficiente variabilidad genética dentro de la población para lidiar con la enfermedad. Por lo tanto, en poblaciones más grandes, hay mayor variabilidad genética, y es más probable que, por azar, algunas de las plantas dentro de la población tengan un gen que pueda ayudarles a lidiar con nuevos desafíos.

Depresión Endogámica: La variabilidad genética también previene la depresión endogámica en variedades susceptibles. La depresión endogámica es la pérdida del vigor debido a los cruces genéticos con plantas similares. Las plantas que sufren depresión endogámica: Germinan mal, tienen rendimientos pobres y son más susceptibles al stress ambiental. En general, las plantas fuertemente exogámicas en el espectro de apareamiento, son más susceptibles a la depresión endogámica, mientras que las plantas fuertemente endogámicas son menos susceptibles. Una excepción a esta regla son las Cucurbitáceas (melón, calabaza y la familia del pepino), los miembros de ésta familia generalmente se cruzan, pero no son tan susceptibles a la depresión endogámica.

El tamaño adecuado de la población.

Recomendamos una población mínima para las hortalizas más comunes en la *tabla de cultivos específicos* en el apéndice de ésta guía. Usar el tamaño de población que recomendamos garantiza el mantenimiento de la genética base del cultivo. Algunas de nuestras recomendaciones pueden parecer muy grandes. Ten en cuenta que el tamaño adecuado de la densidad de población para tu sistema depende del nivel de importancia que se le dé al mantenimiento de la variabilidad genética. También depende de las restricciones de espacio en tu jardín o granja. Si no puedes cultivar tantas plantas como recomendamos, trata de crecer todas las plantas posibles en el espacio que tienes disponible y observa qué pasa. Mantente alerta para vigilar signos de depresión endogámica tales como reducción de la capacidad reproductiva (bajos rendimientos de semillas o pocas flores), y reducción del vigor. Si notas signos de depresión endogámica, puedes tratar de introducir semillas de una fuente externa para vigorizar tu variedad.

El número adecuado de semillas a plantar.

Ten en cuenta que las recomendaciones de nuestra *tabla de cultivos específicos* es para el número final de plantas de las cuales se cosecharán las semillas, no el número inicial a plantar

en la primavera. La decisión de con cuántas plantas iniciará la temporada es a tu juicio, siempre y cuando consideres los siguientes factores:

Condiciones ambientales: Se pueden llegar a perder plantas debido al mal tiempo, plagas, malas condiciones de almacenamiento durante el invierno (para bianuales), accidentes, etc.

Condiciones de la variedad: Algunas variedades de plantas producen cultivos en los que las plantas se desarrollan como se desea. Estas variedades pueden considerarse en buenas condiciones. Otras variedades producen un cultivo en los que no todas las plantas se desarrollan como se desea. Estas variedades pueden considerarse en malas condiciones. Para mantener la genética adecuada del cultivo, no se debe guardar la semilla de plantas en malas condiciones. Por lo tanto, si tu variedad se encuentra en malas condiciones, necesitarás comenzar nuevamente con plantas de la variedad que si se encuentran en buenas condiciones.

Selección: Eliminar plantas no deseadas o de bajo rendimiento.

“Seleccionar” es eliminar las plantas menos adaptadas o atípicas, esencialmente, la selección implica caminar a través de la plantación y sacar las plantas que no se quieren reproducir. Seleccionar, ayuda a eliminar los efectos nocivos de cruces accidentales, que pueden haber ocurrido una generación anterior, mezclas accidentales de semillas de producción casera, o mutaciones genéticas. Si no seleccionas, la variedad se deteriorará mostrando rasgos cada vez más indeseables, temporada tras temporada. Algunas recomendaciones útiles para la selección incluyen:

Selecciona más de una vez: A menudo es mejor seleccionar plantas no deseadas en diferentes puntos de la temporada. Por ejemplo, en una población de lechuga, al principio de la temporada se pueden eliminar las plantas que fueron más lentas para germinar. Más tarde en la temporada, se pueden eliminar plantas con diferente follaje y todavía más tarde, se pueden eliminar las que parecen ser las más afectadas por enfermedades.

Selecciona antes de la floración: Seleccionar y eliminar las plantas de polinización cruzada debe hacerse antes de la floración. De este modo, el polen y las semillas de las plantas no deseadas se elimina de la siguiente generación.

Considera condiciones variables: Considerar condiciones variables de crecimiento en campo. Las plantas que se encuentran en una parte deficiente de su área de cultivo, pueden tener un crecimiento pobre en comparación con sus vecinos, esto no es porque sean genéticamente inferiores, sino porque tal vez han tenido menos sol, menos agua, menos nutrientes del

suelo, etc. Por el contrario, las plantas que se encuentran en la mejor parte del área de cultivo, las que se encuentran en los borde u otras partes más uniformes, pueden desarrollarse mejor pues han tenido mayor exposición al sol, mejor espacio, y mejores nutrientes del suelo, etc., y no porque sean genéticamente superiores.

Mantén el tamaño de la población: Cuando se considere el número de plantas para la selección y eliminación, debe ponerse cuidado en mantener la variabilidad genética de la población. No retirar demasiadas plantas, para seguir teniendo un número adecuado para la producción y cosecha de semillas.

Suelo y cultivo:

Conoce las necesidades de tu cultivo en campo.

A medida que el cultivo de semillas crece en el campo, sus necesidades son muy similares a un cultivo de hortalizas. Nos centraremos principalmente en las necesidades en campo de los cultivos de semillas, enfocándonos principalmente en las pocas diferencias que estos tienen frente a los cultivos de hortalizas. Los elementos básicos a considerar en el campo en lo que respecta a la producción de semillas incluye: Preparación del suelo, espaciamiento, estacado y tutorado, manejo de enfermedades y manejo de malezas.

Preparación del suelo

Los cultivos de semillas, como la mayoría de los cultivos de hortalizas, se benefician de un suelo fértil y nutricionalmente equilibrado con buen drenaje, alta materia orgánica y una textura porosa (desmoronable). Debido a que a menudo los cultivos de semillas están en el suelo por un periodo más largo que los cultivos de hortalizas, se debe asegurar la provisión de fertilidad de una fuente de liberación lenta que pueda nutrir a las plantas durante su ciclo de vida. También se debe asegurar la proporción de una fuente adecuada de fósforo, ya que es crucial para una buena floración y producción de semillas.

Encontrar un equilibrio adecuado en la disponibilidad de nitrógeno es especialmente importante para los cultivos de semillas. La deficiencia de nitrógeno resultará en plantas atrofiadas y por lo tanto en menores rendimientos de semillas. Demasiado nitrógeno significa mayor crecimiento vegetativo en lugar de flores y semillas; también puede hacer que las plantas sean más susceptibles a la caída, y al ataque de insectos y enfermedades por plagas. Todo esto da lugar a bajos rendimientos de semillas. En general, si se proporciona aproximadamente la misma cantidad de nitrógeno que comúnmente se recomienda para el cultivo como hortaliza, es probable que se encuentre el equilibrio correcto en la disponibilidad de nitrógeno.

Espaciado

En general, las plantas que tienen frutos y semillas que comemos (tales como tomates, frijoles, melones, girasoles, etc.) no necesitan más espacio del que normalmente se les proporciona al cultivo de esas hortalizas. Las plantas de las cuales nunca vemos los frutos (como el Brócoli, espinaca, zanahoria y betabel) a menudo superan el tamaño como cultivo de hortalizas al alcanzar la madurez, comúnmente llegan a alcanzar los 90 cm de diámetro. Estos cultivos requieren espacio extra. Tendrás que experimentar para determinar la distancia correcta para el cultivo de semillas. Una estrategia popular para el espaciado adecuado es, inicialmente sembrar las plantas del cultivo muy juntas y gradualmente ir eliminando (cosecharlas y comerlas) a medida que las plantas aumentan su tamaño dejando al final una población adecuadamente espaciada para la producción de semillas.

Tutoreo y estacado

Si tu cultivo de semillas necesita crecer mucho más grande de lo que normalmente crece como cultivo de hortaliza, es posible llegar a necesitar estacar o tutorar para ayudar a incrementar el flujo de aire y evitar que la planta se caiga. Estacar las plantas ayuda a prevenir enfermedades, también ayuda al secado de la semilla madura y facilita el acceso para el control de malezas, si es necesario. En particular, especies de Brassicacea (familia del brócoli), Apiaceae (familia de la zanahoria), Chenopodiaceae (familia del betabel y Alliaceae (familia de la cebolla) se benefician del tutorado.

Manejo de enfermedades

Impacto de las enfermedades en la producción de semillas:

- Reducción del rendimiento de la semilla
- Reducción de la viabilidad de la semilla
- Transferencia de enfermedades a la siguiente generación de plantas.

En casos donde el cultivo es infectado por una enfermedad transmitida por la semillas (una enfermedad que puede vivir durante largos periodos de tiempo dentro de la semilla), las plantas cultivadas a partir de esta semilla también estarán infectadas.

Las estrategias que pueden ser usadas para proteger los cultivos de semillas de las enfermedades, son generalmente las mismas que se usarían para los cultivos de hortalizas. Estas son sin embargo, algunas consideraciones para el manejo de enfermedades en la producción de semillas:

a. En la mayoría de los casos las plantas estarán en el suelo durante más tiempo de lo que toma la producción de hortalizas. Esto significa que es necesario protegerlas de enfermedades durante un periodo de tiempo mayor.

b. Es posible que se tenga que estacar o tutorar cultivos que se vuelven densos y pesados (y es posible que se caigan). Esto ayudará a reducir riesgos de enfermedades.

c. Para las plantas que normalmente no vemos las flores, frutos y semillas, puedes confrontarte con nuevos sistemas de patógenos específicos de flores/frutos/semillas que no has previsto.

d. Una vez que la semilla es cosechada y limpiada, si sospechas que las semillas pudieran haber sido infectadas con una enfermedad, existen algunas opciones para el control, dos de las cuales se describen a continuación:

1. Primero, puedes simplemente esperar la enfermedad guardando las semillas por un período largo de tiempo; algunas enfermedades morirán en el almacenaje antes de que las semillas pierdan viabilidad. Un ejemplo la pudrición blanda de raíz (*Erwinia carotovora*) en semillas de apio morirá después de dos días de almacenamiento. Se ha investigado poco sobre éste método de manejo de enfermedades.
2. Segundo, se pueden tratar enfermedades de las semillas con agua caliente. El propósito del tratamiento con agua caliente es sumergir la semilla en agua lo suficientemente caliente para matar patógenos sin dañar seriamente la semilla. Cuando se hace correctamente, estos tratamientos son eficaces, pero pueden ser riesgosos. Temperaturas demasiado altas o mucho tiempo en agua caliente puede matar o reducir la viabilidad de la semilla.

Puedes encontrar instrucciones paso a paso para conducir tu propio tratamiento con agua caliente en la publicación de la Universidad del Estado de Ohio, llamada [Hot water and chlorine treatment of vegetable seed crops for eradication of bacterial pathogens](http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/3085.html) (accessed at: <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/3000/3085.html> on 2/1/10). Ve los recursos en la sección de referencias en ésta publicación en línea. Para seguir los métodos de la Universidad del Estado de Ohio, los materiales básicos necesarios son una tina de agua caliente, una bolsa de tela tejida, un termómetro, una criba para secar las semillas. Es posible comprar una tina de baño para agua caliente en línea, pero son muy caras. Para sustituirla, hemos tenido éxito con un rostizador de pavo con control de temperatura. Otros sustitutos son una olla de agua y una estufa, pero se debe tener cuidado, pues es difícil de mantener una temperatura constante, usando este método. Las semillas no deben tocar el fondo de la olla, el cual está en contacto con el quemador y puede tener una temperatura más alta.

Vea la Guía de Recursos de Semillas Orgánicas, publicada en línea en eXtension.org para más información sobre el manejo de

enfermedades en la producción de semillas orgánicas.

Manejo de malezas (Malas hierbas)

Impactos de la maleza en la producción de semillas:

- Reducción del rendimiento de la semilla
- Reducción de la viabilidad de la semilla
- Incremento del riesgo de enfermedades
- Contaminación de la semilla en la cosecha con semillas de malezas.

Las estrategias que se pueden usar para el manejo de malezas son generalmente las mismas que se usan en cultivos de hortalizas. Sin embargo, algunas consideraciones adicionales son necesarias para el manejo de malezas en los cultivos para la producción de semillas.

Consideraciones Adicionales para el manejo de malezas:

- Algunos cultivos de semillas se quedarán en el suelo por más tiempo que un cultivo de hortalizas, esto permite más tiempo para que las semillas de maleza germinen, maduren y produzcan semillas. Algunos cultivos de semillas permanecen durante largos periodos de tiempo a una altura la cual inhibe el arado mecánico.
- Si hay muchas semillas de malezas en tu cosecha de semillas, debes removerlas durante el proceso.
- Véase más información del manejo de malezas en la producción de semillas orgánicas: *Organic Seed Resource Guide*, publicada en línea en eXtension.org

Cosecha y Procesamiento: Conoce métodos de cosecha y procesamiento para semillas secas y semillas húmedas.

Un cultivo de semillas húmedas, tiene semillas que se encuentran incrustadas en la carne húmeda de los frutos. Solo hay dos familias de hortalizas que tienen frutos con semillas húmedas: Solanaceae (incluye tomates y chiles), y Cucurbitaceae (incluye melones, calabazas y pepinos). Un cultivo de semillas secas, tiene semillas encerradas en vainas o cáscaras que normalmente se secan en la planta. Numerosas familias de hortalizas tienen frutos con semillas secas, algunas de ellas son: Poaceae (incluyendo maíz, arroz y trigo), Fabaceae (incluye frijoles, chícharos y lentejas), and Brassicaceae (incluye col, mostaza y col rizada) algunos chiles pueden ser tratados como cultivos de semillas secas o húmedas, ya que pueden ser procesados cuando son carnosos o después de secos.

Los cultivos de semillas secas y de semillas húmedas, requieren métodos muy diferentes para cosechar y almacenar la semilla. Discutiremos los aspectos básicos de la recolección y el

procesamiento de los cultivos de semillas secas y húmedas. Puedes encontrar información específica sobre la cosecha en *Consejos para producir y almacenar semillas de cultivos específicos*.

Cultivos de semillas secas: cosecha y procesamiento

Dependiendo de tu propia escala y tu interés personal, obtener semillas secas de la cosecha, listas para ser almacenadas puede ser tan simple como salir al jardín todos los días y abrir algunas vainas que ya estén secas, sacar las semillas, ponerlas en tu bolsillo y llevarlas a casa para que terminen de secarse. También puede ser un proceso mucho más intenso que implique la cosecha, el secado, el trillado, y ciclos repetitivos de cribado y secado adicional. En cualquier caso, se necesitará saber cuando la cosecha está lista para recoger, esto será discutido a continuación.

Cuándo cosechar

Para decidir cuándo cosechar el cultivo de semillas secas, es necesario responder a las siguientes preguntas:

¿Tengo semillas maduras? Los elementos que típicamente indican la madurez del cultivo de semillas secas:

- Color de la semilla/ o de la vaina: Dependiendo del cultivo, el color que indica la madurez debe ser beige, amarillo, café, negro, o algún color intermedio.
- La sequedad de la semilla/vaina: La sequedad adecuada de algunas semillas, como la espinaca, se determina cortando la semilla abierta y viendo si el interior está almidonado en lugar de lechoso. El secado adecuado de las semillas se determina observando si se rompen fácilmente cuando se mueven entre los dedos. Si la semilla se seca demasiado, algunas vainas se abrirán o romperán y dejarán caer la semilla.
- La facilidad de la separación de la semilla y/o las vainas del tallo: La adecuada separación de las semillas de algunos cultivos, como el cilantro, se determina dependiendo de la facilidad con que la semilla se desprende del tallo y después de tallarla vigorosamente.

¿Cuánta semilla está madura? Las semillas en una plantación no maduran al mismo tiempo, y para muchos cultivos de semillas secas, el intervalo entre la primera semilla y la última semilla en madurar puede llegar a 4-8 semanas. Si tienes tiempo, obtendrás semillas de la mejor calidad cosechando varias veces; recogiendo la semillas de maduración temprana cuando están listas, y volviendo tantas veces como sean necesarias para cosechar semillas que maduran posteriormente. Alternativamente, se puede colocar tela de manera que capture las semillas que caigan, puedes usar remay o tejido geotextil.

Si tu situación no permite la cosecha múltiple de semillas, necesitarás encontrar un punto medio entre esperar para la maduración tardía y la recolección antes de la madurez para evitar que la planta se caiga o se vuelva demasiado frágil para cosechar o procesar. Una guía general es cosechar cuando el 60-80% de las semillas estén maduras.

¿Cómo afectarán la lluvia y los animales la maduración de mi cultivo de semillas ?

El clima y los animales pueden ser factores que obligan a cosechar en un momento distinto a la madurez adecuada. Las lluvias (o el riego por aspersión) pueden dañar la calidad de las semillas una vez que empiezan a secarse, por lo que es posible que se necesite recolectar antes de la lluvia.

Alternativamente, es posible que necesites cosechar tu cultivo hasta que esté completamente seco, después de la lluvia, en este momento puede estar excesivamente maduro. La alianza de Semillas Orgánicas tiene una publicación sobre este tema. “Lineamientos Relacionados con la Reducción de Riesgos Relacionados con el Clima para Cultivos Especiales de semillas secas” y esta disponible en: <http://www.seedalliance.org/uploads/pdf/weatherrelatedriskguidelines.pdf>. Además, a medida que tus semillas maduren, las aves, las ardillas y otros animales pueden usar tu cultivo como fuente de alimento. Cuando los animales hambrientos están detrás de tu semilla, debes cosechar más temprano y ponerla fuera de su alcance.



Las semillas se deben proteger de la depredación de las aves durante su maduración.

Cómo cosechar

Cosechar es interrumpir la conexión de la semilla con el suelo. Los métodos de cosecha varía según la escala de cosecha y el tipo de cultivo, algunos de los métodos más comunes se enlistan a continuación.

Cosecha a pequeña escala

- Colocar las semillas en un recipiente

- Cortar las vainas dentro de un recipiente
- Cortar las cabezas de la inflorescencia en un recipiente
- Cortar y/o arrancar las plantas completas y ponerlas en un recipiente.

Cosecha a mediana escala:

- Cortar o arrancar las plantas enteras y colocarlas en filas largas y colocarlas sobre un material que aisle el polvo.
- Cortar o arrancar las plantas en lonas.

Cosecha a gran escala:

- Usar una cosechadora mecánica.



Tela geotextil o remay pueden ser usados para coleccionar las semillas que se caen.

Cómo preparar tu cultivo para el procesamiento:

Debido a las amenazas del clima, animales hambrientos, y otras preocupaciones sobre la pérdida de las semillas cuando las vainas viejas empiezan a abrirse o romperse, los cultivos de semillas secas son usualmente cosechados antes de que sus semillas estén suficientemente maduras. Los cultivos normalmente necesitan curado adicional antes de que estén listos para el procesamiento. Las semillas deben estar secas y suficientemente duras para soportar el procesamiento, y el material vegetal al que están unidas debe estar suficientemente frágil para romperse fácilmente. El tiempo de curado, también da a la semilla que aún no ha sido cosechada, tiempo adicional para madurar.

Asegúrate de permitir el suficiente flujo de aire para que el cultivo se cure. Dependiendo de tu escala y tipo de cultivo, esto puede implicar cosas tales como colocar las vainas de semillas en un recipiente poco profundo y revolverlas diariamente, colgar plantas o cabezas, asegurarse de que las pilas en el campo no

sean más altas 1 o 2 pies de altura y voltear la pila con regularidad para exponer todas las plantas al aire. Para cosechas a mediana o gran escala, las plantas se colocan normalmente en filas en el campo (denominadas hileras para secado). Las plantas en hileras pueden colocarse en lonas, remay, o geotextil para atrapar las semillas que se caen, se deben poner las cabezas de las plantas frente a frente en el centro y las raíces hacia el borde de la lona, esto permite la captura de semillas y evita la contaminación por caída en el suelo. El tejido geotextil, se usa comúnmente en jardinería como barrera para malezas, es un material ideal porque permite el paso del agua. El remay, también permite el paso del agua pero se puede rasgar fácilmente. Las lonas son resistentes, pero la humedad se acumulará, incluso el rocío de la mañana. El tejido geotextil puede también colocarse sobre la hilera para cubrir de lluvias ligeras, y se deben mover frecuentemente las hileras y las pilas para asegurar que se vayan secando.



Hileras de plantas de lechuga secándose sobre geotextil con las cabezas de semillas hacia el centro de la tela.

Cómo procesar las semillas

Cuando el cultivo se encuentre suficientemente seco, separa las semillas del resto del material que no es semilla. Este material, incluye hojas, tallos y vainas, a éste material se le llama paja o rastrojo, también deben separarse la tierra, las piedras y las semillas de maleza. El primer paso en éste proceso es trillar el cultivo. Lo siguiente depende de lo pura que la semilla debe ser, el cultivo se limpia a través de ciclos de pisado y cribado. Frecuentemente, entre la trilla y la limpieza o entre los ciclos de cernido y cribado, la semilla tiene tiempo para secarse más.

Trillado

Trillar es romper y separar el material que viene junto a la semilla. Este paso facilita la subsecuente separación de las semillas del material vegetal que no es semilla en el proceso de limpieza de la semillas. Existen diferentes técnicas de trillado, y la mejor técnica para tu cultivo dependerá de tu escala y del tipo de cultivo. Algunos de los métodos más populares incluyen:

- Frotado a mano: Frota o talla las vainas de las semillas entre tus manos usando guantes para abrirlas, o frota la semilla sobre una superficie rugosa.
- Pisoteo o “baile” sobre las semillas y la paja: Pon las semillas y la paja sobre una lona o un recipiente grande, mueve los pies de lado a lado por la parte superior de las semillas, permitiendo que tu pie gire de izquierda a derecha como si estuviera aplastando un insecto. Esto funciona mejor si se utilizan botas de suela lisa para que las semillas no se peguen al zapato o se caigan. Para proteger las semillas de daño, asegúrate de tener siempre varios centímetros de semillas y paja entre tu pie y el fondo de la cubeta o el piso, mientras las estás aplastando.
- Conducción de un vehículo sobre las semillas y la paja: Pon las semillas y lo que venga con ellas sobre una lona. Coloca otra lona encima de las semillas y asegúrala. Ahora conduce de ida y vuelta y de lado a lado sobre la lona.
- Uso de máquinas varias: Los cultivos de semillas a gran escala, usan a menudo trilladoras comerciales (trilladoras o cosechadoras), o equipos de acolchado adaptados para trillar.

La mayoría de los métodos para trillar enlistados anteriormente, someten a la semilla a una cantidad significativa de presión, y cada variedad de semillas es sensible a ésta. Algunos cultivos de semillas son más delicados que otros y sufrirán daños al ser pisoteados o al conducir sobre ellos, algunos de ellos son brócoli, los chícharos y el cilantro. Otros como el betabeles, los rábanos y las espinacas pueden soportar fácilmente esa presión. Además, así como las semillas necesitan estar suficientemente secas antes del trillado, las semillas muy secas pueden romperse bajo la presión. Para que las semillas estén a salvo, se debe intentar cualquier método sobre una pequeña cantidad de semillas antes de someter toda la semilla al proceso. Algunas veces trillar en una superficie más blanda o por menos tiempo, reduce la posibilidad de daño. Mientras trillas, revisa las semillas periódicamente para saber si están recibiendo suficiente presión para separarse del resto del material vegetal o si se están rompiendo por la presión excesiva.



Los invernaderos son útiles para secar y limpiar las semillas antes de la cosecha.

Dependiendo de la cantidad y el tipo de material con el que se mezcla la semilla, algunos productores de semillas a pequeña escala no necesitan trillar las semillas después de la cosecha. Pues ellos no tendrían problema al usar la semilla mezclada con paja. En la mayoría de los casos, sin embargo, los productores de semillas desearán separar las semillas de los tallos, hojas, polvo, piedras y semillas de malezas que se cosecharon junto con las semillas deseadas. Si es así, el siguiente paso es la limpieza.

Limpieza

La limpieza se logra generalmente utilizando la combinación de dos métodos: Soplado (separación basada en el peso) y cribado (separación basada en el tamaño).

Soplado: Soplar es usar una corriente de aire (que puede ser natural como el viento, o artificial como un ventilador) para separar las semillas del material vegetal que no es semilla basándose en la diferencia de peso, así los materiales más



Mesa gravitacional para limpiar semillas

pesados se depositan más cerca a la fuente de aire, mientras los materiales más livianos se depositan más lejos.

Una instalación típica de soplado incluye dos cajas de plástico dispuestas delante de un ventilador de caja. El ventilador y las cajas estarán en una lona para recoger cualquier semilla perdida. Cuando el material vegetal se vierte frente al ventilador, la semilla más pesada caerá en el primer contenedor y las semillas más livianas caerán en el segundo contenedor. Gran parte del material sin semilla (pero no todo) será más ligero que la semilla más ligera y caerá en alguna parte fuera del segundo contenedor. Se necesita práctica para determinar la velocidad correcta del ventilador, y la velocidad con la que se debe verter la semilla en frente del ventilador.

Otra forma típica de soplado incluye pararse sobre una lona y verter la semilla en un tazón de acero inoxidable a otro. La paja ligera volará hacia otro lado. Algunos utilizan un ventilador para producir viento o una secadora de pelo (sin calor) para hacer que la paja vuele más lejos que cuando las semillas caen de un tazón a otro. Se necesita práctica para determinar la cantidad de semillas correctas para poner en el tazón y la distancia a la que se colocará el ventilador. Para el soplado de grandes cantidades de semillas, los agricultores y los productores profesionales de semillas usan con frecuencia máquinas llamadas mesas gravitacionales. Se recomienda usar una máscara contra el polvo cuando se trabaja la semilla para mantener la paja fuera de los pulmones.



Separación de la paja de las semillas con viento

Cribar: Para cribar se utiliza una pieza de metal con orificios para separar las semillas del resto del material que las acompaña, basado en la diferencia de tamaños. Un punto básico de la técnica de cribado es el uso de dos cribas sobrepuestas. La criba de arriba deberá tener orificios ligeramente más grandes que la semilla y la criba de abajo deberá tener orificios ligeramente más pequeños que la semilla. Verter una capa delgada de semillas y paja en la criba con orificios grandes. Sacudir y/o tallar ligeramente hasta que la semilla y otros materiales pequeños hayan pasado a través de la criba. El resto de los materiales más grandes que la semilla se quedarán en la criba de arriba y podrán ser eliminados. El siguiente paso es sacudir y/o tallar delicadamente las semillas y la paja restante sobre la criba con orificios más pequeños que la semilla, hasta que todos los materiales que son más pequeños que la semilla hayan pasado a través de la criba. La mayor parte de lo que quedara encima de ésta criba, serán semillas.

se pueden comprar cribas específicamente diseñadas para la limpieza de semillas o tu mismo puedes fabricar las tuyas. Las cribas diseñadas específicamente para la limpieza de semillas, se clasifican por la anchura de los agujeros en incrementos de 64avos de una pulgada. Por ejemplo, una criba número 6 tiene aberturas de 6/64 pulgadas de ancho. La mayoría de las cribas tienen agujeros redondos, pero algunas cribas para cultivos particulares tienen agujeros de diferentes formas. Por ejemplo, hay cribas con agujeros ovalados que permiten que la semilla de lechuga pase más fácilmente mientras retiene material más grande y de diferentes formas. Las cribas más comúnmente disponibles son estables y se montan en marcos de madera de 12 pulgadas. Se pueden comprar las cribas a través de Hoffman and Seedburo (ver la sección de recursos). Semillas de diferentes variedades del mismo cultivo y semillas de la misma variedad cultivadas en diferentes años y lugares varían de tamaño. Las estimaciones del tamaño de la criba para semillas de hortalizas más comunes se encuentran en la siguiente tabla.

| Tamaño de la semilla | Cultivo | Rango recomendado en pulgadas de las cribas comúnmente usadas. |
|----------------------|--|---|
| Minúsculo | Albahaca, menta, amaranto, hierbas varias | 1/20 th to 1/16 th (no. 4) |
| Pequeño | Brassicas (familia del brócoli), apio, achicoria | 5/64 th to 7/64 th |
| Mediano | betabel, acelga, zanahoria, chirivía, habichuelas | 7/64 th to 12/64 th |
| Grande | familia del pepino y calabaza, frijoles y frijoles trepadores. | 12/64 th to 20/64 th (¾ de largo para frijoles) |

Debido al costo relativamente alto de las pantallas de criba, puedes decidir hacer tus propias cribas utilizando materiales tales como tela de alambre o pantallas para ventanas. La tela de alambre en tamaños ¼, ½ y ¾ pulgadas son funcionales para cribar semillas medianas y grandes, y la tela de alambre de ⅛ de pulgada es útil para semillas medianas y algunas más pequeñas. Puedes encontrar piezas viejas de cocina o equipos electrónicos en tiraderos o tiendas de segunda mano que pueden ser perfectas para cribar tus semillas.

Para cribar grandes cantidades de semillas, los agricultores y productores profesionales de semillas usan comúnmente máquinas llamadas Clippers de Crippen Manufacturing Company.



Crippen limpiador de semillas

Cómo secar semillas en condiciones ambientales

Seca las semillas en capas delgadas (alrededor de ¼ de pulgada de grosor) sobre tablas de madera, pantallas para ventanas, charolas, o cualquier superficie dura y antiadherente. Voltrear las semillas les ayuda a asegurar un secado uniforme. Colocar los ventiladores cerca de las semillas también facilitará el secado.

Las semillas pueden sufrir daño cuando la temperatura se eleva sobre los 35 grados centígrados, pero incluso a temperaturas alrededor de 30 grados centígrados, las semillas oscuras pueden llegar a sobrecalentarse. Por eso, ten cuidado en secar las semillas en un lugar caliente, pero no muy caliente, incluso secarlas sin sol si es necesario.

Cultivo de semillas húmedas: Cosecha y procesamiento

Se pueden hacer menos generalizaciones sobre cuándo o cómo cosechar y procesar cultivos de semillas húmedas. Para más información vea *Consejos para producir y conservar semillas* para obtener directrices sobre los 8 principales cultivos de semillas húmedas. Sin embargo, se pueden hacer algunas generalizaciones, y se describen a continuación.

Cuándo cosechar y cuándo extraer las semillas

En general, permite que el cultivo de semillas húmedas madure en campo lo más que sea posible antes de la cosecha; las semillas continuarán incrementando de tamaño y de calidad días o meses después de que el fruto llega a ser comestible. Para protegerse de los daños y las enfermedades, es posible que se necesite recolectar la cosecha antes de que todas sus semillas estén maduras, se recomienda entonces dejarlas madurar antes de extraerlas del fruto.

Cómo procesar las semillas

Existen un gran número de opciones viables para la extracción y el procesamiento de semillas húmedas. La mayoría de las opciones incluyen uno o más de los siguientes métodos:

Remojado, fermentación, enjuague, y decantación. La mejor opción para ti, depende del cultivo y de la escala a la que se estás produciendo, el equipo que se tienen disponible, la mano de obra, el tiempo disponible, y el nivel de calidad de la semilla deseado. Véase el apéndice para las sugerencias de extracción de cultivo y experimenta para ver cual es la opción que mejor funciona para tu cultivo.

Remojado

Remojar puede permitir una mejor limpieza de la semilla al aflojar el residuo pulposo que viene con la semilla. Coloca las semillas y la pulpa en un recipiente lleno de agua. Permite que las semillas se empapen hasta que la pulpa se ablande y sea más fácil separarlas de la semilla. No remojes por más de 8-12 horas.

Fermentación

La fermentación también hace que la limpieza de la semilla sea más fácil. La fermentación también hace que la semilla pueda limpiarse más fácilmente al desprender el residuo pulposo adherido a la semilla. Además, este proceso remueve el gel que inhibe la germinación de la semilla y destruye algunas enfermedades. Hay mucha controversia entre los expertos en semillas sobre cuales necesitan ser fermentadas y cuales experimentan daños tras la fermentación. Los únicos dos cultivos que casi todos los expertos recomiendan fermentar son los tomates y los pepinos. Por esta razón, recomendamos la fermentación solo de dichos cultivos. Para fermentar:

1. Coloca las semillas y la pulpa en un recipiente. Agrega agua a la mezcla de semilla y pulpa solo si el puré es demasiado espeso para revolver.

2. coloca el recipiente en un lugar caliente, idealmente entre 20-30°C. Dependiendo de la temperatura de la variedad de la semilla, el proceso de fermentación puede tomar entre 48 a 72 horas.

3. Revuelve la mezcla dos o tres veces al día para airear y facilitar aún más la fermentación. Una cantidad pequeña de moho blanco aparecerá en la superficie de la mezcla; no es dañino y se puede revolver.

4. Monitorea constantemente la semilla para que brote. Aunque el daño puede iniciar antes, el brote es un signo de que la semilla ha sido remojada excesivamente, y que ha ocurrido daño. Los expertos no están de acuerdo con cual es el mejor método para determinar cuando se completa la fermentación. Algunos consideran que el proceso ha terminado cuando la mezcla deja de burbujear. Otros se detienen cuando una capa gruesa de moho blanco cubre completamente la superficie de la mezcla. Otros prueban la fermentación eliminando regularmente una capa de semillas, las enjuagan y las sienten. Si el gel alrededor de la semilla ha desaparecido completamente, se considera que el proceso terminado. La gente ha tenido éxito usando todos estos métodos. Experimenta para encontrar el método que mejor funciona para ti.

5. Cuando la fermentación esta completa, decanta y enjuaga.

Enjuague

El proceso de enjuague separa la pulpa de las semillas. Los elementos básicos necesarios para el enjuague son: 1) Una pieza de metal con pequeños orificios como un colador o una criba 2) Agua a presión 3) Las manos para tallar. Las condiciones del enjuague necesario pueden variar de acuerdo a la escala de limpieza deseada. A continuación se presentan dos métodos comunes:

1. Coloca las semillas y la pulpa en un colador. Pon el colador debajo de agua a presión. Talla y enjuaga hasta que las semillas estén limpias.
2. Usa dos cribas, una sobre la otra. La criba de arriba debe tener orificios grandes de tal manera que permita el paso de las semillas a través de ellos, mientras retiene las piezas de pulpa. La criba de abajo, debe tener orificios lo suficientemente pequeños para retener las semillas, y dejar que los restos pequeños de la pulpa pasen a través de ellos. Coloca la semillas y la pulpa en la criba de arriba y rompe el material tallandolo y rociando con agua. Una vez que la mayoría de las semillas han caído a través de la primera criba, quita la criba y rocía y talla en la criba de abajo hasta que solo queden semillas.

Una desventaja de confiar solamente en enjuagar para limpiar la semilla es que no quitas las semillas ligeras que no son viables. Para ello, se tendrá que utilizar un proceso de decantación.

Decantación

El proceso de decantación separa la pulpa y las semillas ligeras y menos viables de las semillas buenas y pesadas. Para decantar:

1. Coloca las semillas y la pulpa en un recipiente que pueda contener al menos 10 veces más el volumen de la semillas y la pulpa. Si es necesario tritura o agita la mezcla.
2. Agrega agua a las semillas y la pulpa. Una buena guía general es tener una parte de semilla y pulpa por 4 partes de agua. Si es necesario, agita hasta que la semilla se pierda en la pulpa.
3. Espera algunos minutos para obtener un mejor resultado, las semillas pesadas se irán al fondo. Para algunos cultivos, la semilla buena puede quedar pegada a las burbujas de aire y permanecer flotando en la parte superior. En estos casos, con tus manos, empuja suavemente las semillas hacia abajo.
4. Vierte la capa superior de la pulpa, residuos y la semilla más liviana y no viable. Repite los pasos 2 a 4, de 3 a 6 veces aproximadamente, hasta que el agua esté bastante clara.
5. Vierte las semilla en un colador o una criba y enjuaga.

Nota: Para algunos cultivos, algunos productores de semillas hacen un enjuague rápido, luego decantan. En algunos casos, enjuagar primero puede remover gran parte de la pulpa antes de la decantación, requiriendo así menos repeticiones del proceso de decantación.

Procesamiento de semillas a gran escala

Frecuentemente, los productores a gran escala cosechan y procesan el cultivo de semillas húmedas en una operadora mecánica con la cual los frutos son recogidos del campo, transportados hacia un mecanismo de trituración, y la pulpa es retirada lavando con agua en un tambor giratorio.

Cómo secar las semillas en condiciones ambientales

Para reducir el riesgo de enfermedades en las semillas, seca las semillas lo más rápido posible. Para esto, maximiza el flujo del aire. Extiende las semillas en una capa delgada (alrededor de ¼ de pulgada) sobre la criba, madera, charolas, o cualquier superficie dura no pegajosa. Evita usar toallas de papel, periódico, cartón o tela, porque las semillas húmedas tienden a pegarse a la superficie, haciendo su remoción más difícil. Si la semilla está muy húmeda, agita nuevamente (cada 15 minutos por las primeras 2 horas, y menos después) esto hará que se seque más rápidamente y que disminuya la probabilidad de que se pegue. El aire acondicionado (especialmente en ambientes cálidos y húmedos) y ventiladores pueden también ser útiles. Recuerda que las semillas no deben alcanzar temperaturas sobre los (35°C).

Almacenamiento de las semillas:

Aprende cómo proteger las semillas y mantenerlas viables.

Para maximizar la vida de la semilla, manténla en un lugar frío y seco, y protégelas de insectos y roedores. Las semillas necesitan conservarse secas y frías porque dentro de cada semilla hay un embrión vivo que almacena energía; cuando el embrión consume toda la comida almacenada, muere y la semilla no germina. Para prolongar la vida de una semilla, se debe

disminuir la velocidad a la que el embrión consume su energía. Esto se puede lograr manteniendo la semilla fría y seca, pues seca es menos vulnerable al ataque de insectos, bacterias y hongos.

Las semillas pueden ser una excelente fuente de nutrición para roedores y muchos insectos. Por lo tanto, como los insectos y roedores son una preocupación, se tendrá que proteger las semillas almacenándolas en plástico grueso, vidrio o metal. Pero antes de almacenar la semilla en cualquiera de estos materiales es necesario asegurarse que la semilla esté “muy seca”

Cómo determinar si la semilla está “muy seca”

Un principio importante en el almacenamiento de semillas es que mientras más se restrinja la liberación de humedad en el contenedor o lugar de almacenamiento, las semillas necesitarán estar más secas. Para estar seguro, recomendamos secar las semillas hasta alcanzar un nivel que llamamos “**muy seco**” antes de almacenarlas en cualquier contenedor que no permita la liberación de la humedad. Las semillas están “muy secas” cuando pasan una o más de las siguientes pruebas.

Prueba de fragilidad

Prueba si puedes doblar las semillas pequeñas, ovaladas o delgadas (como las semillas de calabaza). Si la semilla está “muy seca”, se romperán en vez de doblarse. Con semillas más grandes como el maíz, frijoles o chícharos; pon las semillas sobre una superficie dura y golpéalas con un martillo. Si están “muy secas”, se romperán como el vidrio cuando lo golpean. Si las semillas no están suficientemente secas, no se romperán.

Prueba del sobre

Coloca en un sobre (o en algún otro artículo de papel) las semillas durante la noche. A la mañana siguiente, compara el sobre que dejaste con semillas con un sobre que no tenía semillas ¿parece más húmedo que el sobre que no tenía semillas? ¿Es más maleable, o es tan crujiente como el otro sobre? Si el sobre que tiene semillas parece igual o más seco que el sobre que queda en condiciones ambientales, entonces se puede considerar que la semilla está “muy seca”. Esta prueba funciona mejor cuando el papel tiende a mantenerse crujiente y seco bajo condiciones ambientales.

Prueba de porcentaje de humedad

La prueba más precisa para verificar la sequedad de la semilla, es determinar el porcentaje de humedad contenido en la semilla. Para determinar el porcentaje de humedad contenido, anota el peso de una muestra de semillas. Luego, coloca esta misma muestra en el horno o tostador y seca cuidadosamente a fuego lento (poniendo cuidado de no quemar las semillas) hasta que toda la humedad sea eliminada. Pesa la semilla múltiples veces durante el secado para determinar si toda la humedad ha sido eliminada y el peso se estabiliza. Anota el peso de la semilla completamente seca, luego usa la siguiente fórmula:

Contenido de humedad en la semilla(%) =
$$\frac{\text{Peso de la semilla fresca} - \text{peso de la semilla seca}}{\text{peso de la semilla seca}} \times 100$$

Una guía general es que las semillas pequeñas están “muy secas” y listas para ser almacenadas en recipientes que restringen la liberación de humedad cuando tienen un 5% de humedad. Las semillas largas están lista para el almacenamiento cuando tienen un 7% de humedad.

Obtén semillas “muy secas”

Con algunas excepciones para climas cálidos y secos, generalmente las semillas que se secan en condiciones ambientales no llegan a estar “muy secas”. Si tus semillas fueron secadas bajo estas condiciones aún no están “muy secas”, y si deseas almacenarlas en un recipiente que restringe la liberación de la humedad hay opciones para alcanzar el secado correcto de las semillas:

Uso de sílica gel

Determina el peso de la semilla que necesitas secar, incluyendo el paquete que contendrá la semilla en el recipiente. Pesa una cantidad igual de sílica gel y coloca el paquete de semilla y la sílica gel dentro de un recipiente hermético. El tamaño del recipiente debe ser pequeño en relación con el volumen de semillas que se están secando. Dependiendo del contenido de humedad original y del tamaño de las semillas, éstas deberán permanecer en el recipiente donde se sequen durante 2-7 días. Usa las pruebas descritas anteriormente para determinar cuando la semilla está “muy seca”. Revisa diariamente la sequedad, ya que las semillas en contacto con la sílica gel pueden llegar a perder demasiada humedad y dañarse o quedar en dormancia. Las semillas pequeñas no deben secarse por debajo del 3% de humedad y las semillas grandes por debajo del 5%. Cuando la semilla está “muy seca”, retira la semilla del recipiente de secado y transfíerela a otro recipiente.

Usa un deshidratador de alimentos

Usa un deshidratador de alimentos con temperaturas controladas que bajen hasta 29°C. Coloca el deshidratador a 29°C y revisa las semillas con frecuencia para evitar el secado excesivo. La cantidad de tiempo que tomará el secado de la semilla, dependerá del cultivo o del deshidratador, así que experimenta con pequeños lotes de semillas antes de secar todas las semillas.

Dónde almacenar tus semillas

El método correcto para el almacenamiento dependerá de la cantidad de las semillas, la duración prevista de almacenamiento, las condiciones ambientales y la presencia de plagas. También dependerá del tipo de semilla que estés almacenando. Algunas semillas como el amaranto, que puede retener buena germinación y vigor después de 40 años de almacenamiento, son famosas por su larga vida. Para almacenar semillas de larga vida, el margen de selección del método de almacenamiento es más grande. Otras semillas son famosas por

su corta vida. Los tres cultivos principales con semillas de vida muy corta son las cebollas, los puerros y las chirivías, que pueden retener buena germinación y vigor durante sólo uno a dos años. Es especialmente importante mantener las semillas de corta vida muy frías y secas.

Para la mayoría de los cultivos de hortalizas, si la semilla es de buena calidad (no pequeña o enferma) y las condiciones de almacenamiento son buenas, puede esperarse que retengan buena germinación y vigor durante 3-5 años. Por lo tanto, con excepción de las semillas de vida corta antes mencionadas, puedes planear el almacenamiento de la mayoría de tus semillas por 3-5 años antes de volver a cultivarlas. En muchos casos, sin embargo, las semillas aún germinarán y crecerán después de más de 5 años de almacenamiento. De hecho, no es improbable que las semillas de muy alta calidad de algunas hortalizas, permanezcan viables por más de 10 años. Sin embargo, las semillas almacenadas durante tanto tiempo, probablemente tendrán una menor tasa de germinación y menor vigor.

Recipientes y lugares para el almacenamiento

Hay dos elementos básicos a considerar cuando se elige el recipiente o contenedor para almacenar las semillas, éstos son: El nivel de liberación de humedad que permite (y por lo tanto si se requiere tener una semilla “muy seca”), y el nivel de protección contra insectos y roedores que proporcione. Así es cómo se comparan 4 de los recipientes o contenedores más comunes de almacenamiento de semillas:

Papel o tela- Permite la liberación de humedad, por lo que las semillas no tienen que estar “muy secas”. No protege contra insectos y roedores.

Bolsas de plástico- Restringe la liberación de humedad, por lo que la semillas debe estar “muy seca”. No protege contra insectos y roedores.

Contenedores de plástico, cubos, cubetas – Restringe la liberación de humedad, por lo que la semilla debe estar “muy seca”. Brinda alguna protección contra insectos y roedores.

Tarros de vidrio u otros recipientes herméticos – Restringe en gran medida la liberación de humedad, por lo que la semilla debe estar “muy seca”. Brinda mayor protección contra insectos y roedores.

En exhibición – Almacenar las semillas en frascos de vidrio en un lugar prominente de tu casa, te permitirá disfrutar de su belleza, pero las condiciones ambientales no serán ideales para mantener la longevidad de las semillas.

Lugares más frescos o más secos en casa- Bueno para el almacenamiento de semillas de corto a mediano plazo. No es necesario que las semillas se encuentren “muy secas”.

Para determinar si un lugar es suficientemente frío y seco para el almacenamiento de las semillas, puedes guiarte de la siguiente generalidad: La suma de la temperatura de almacenamiento (en grados Fahrenheit) más la humedad relativa (en porcentaje) no debe exceder de 100. La fórmula es la siguiente:
Temperatura en ° F + Humedad relativa % = <100.

Refrigerador - Protege contra insectos y roedores.

Es bueno para el almacenamiento de semillas a mediano plazo. Un refrigerador puede no proporcionar un nivel ideal de humedad, por lo que la semilla debe estar en un recipiente hermético, y debe estar “muy seca”. Si las semillas son tomadas del refrigerador y transferidas a temperatura ambiente, es importante prevenir la condensación de las semillas dándoles tiempo de alcanzar la temperatura ambiente antes de abrir el contenedor donde están almacenadas.

Congelador - Protege contra los insectos y roedores. Mata insectos. Es bueno para el almacenamiento de semillas a largo plazo. Un congelador es muy frío y seca la humedad, las semillas que no están protegidas pueden dañarse. Las semillas deben estar “muy secas” en recipientes herméticos. Si las semillas son transferidas del congelador a un ambiente a temperatura ambiente, evita la condensación de las semillas permitiéndoles alcanzar la temperatura ambiente antes de abrir el recipiente.

¿Qué hacer cuando las semillas sean infestadas por insectos?

Insectos como gorgojos, escarabajos y polillas y los ácaros, pueden estar presentes en la cosecha de semillas. Éstos pueden encontrar las semillas en el lugar de almacenamiento. Si crees que la semilla puede estar infestada, puedes combatir las plagas poniendo la semilla en el congelador por algunos días. Pero, recuerda que las semillas deben estar “muy secas” antes de ser colocadas en el congelador, y deben estar en un recipiente hermético. Si no planeas dejar las semillas en el congelador después de que los insectos hayan muerto, recuerda que deberás evitar la condensación de las semillas permitiéndoles alcanzar una temperatura ambiente antes de abrir el recipiente.

Fluctuaciones de temperatura y humedad.

Las fluctuaciones de temperatura y humedad son determinantes para la longevidad de las semillas, por lo que, para maximizar la vida útil de una semilla, ésta debe guardarse a una temperatura y humedad constantes. Si la semilla está siendo almacenada en un refrigerador o congelador, trata de mover lo menos posible las semillas de esta ubicación.

Etiquetado

Asegúrate de etiquetar tus semillas. Incluye en tu etiqueta el tipo de planta, el nombre de la variedad, el nombre de la fuente original de la semilla y el último año en que la semilla fue cultivada. Se puede incluir información recolectada sobre el cultivo a lo largo de la temporada de crecimiento, como el número de días hasta la madurez (número de días desde la

siembra hasta que la semilla madura); altura de la planta, tamaño del fruto, color y forma; productividad; resistencia o susceptibilidad a enfermedades; sabor; y cualidades de almacenamiento. Para estar seguros de mantener la información coloca etiquetas tanto en el interior como en el exterior de los contenedores en los que se está almacenando la semilla.

Conservación de las semillas

Asegúrate de conservar algunas semillas cada vez que vayas a plantar. De esta manera, en caso de que la cosecha se pierda, todavía tendrás semillas almacenadas para volver a intentarlo el próximo año.

Germinación:

Conoce la tasa de germinación de tus semillas.

Si tienes semillas viejas o tienes curiosidad sobre la calidad de las semillas que cultivaste y guardaste, puedes realizar alguna de las siguientes pruebas para determinar la tasa de germinación de tus semillas.

Prueba de germinación en suelo

La mejor forma de probar la tasa de germinación de tus semillas, es sembrar una selección de semillas en una bandeja con suelo, como lo harías si estuvieras comenzando un invernadero. La única e importante diferencia entre sembrar semillas para iniciar plántulas y sembrar semillas para la prueba de germinación es que las semillas se pueden sembrar más cerca una de la otra para la prueba de germinación (alrededor de 0.5 pulgadas de separación está bien). Adapta las instrucciones a continuación para las pruebas de germinación realizadas en rollos de papel a la prueba de germinación en suelo.

Prueba del rollo de papel

Si no es posible probar las semillas en el suelo, usa la prueba de rollo de papel.

Materiales necesarios:

1. Papel para germinación o toallas de papel. Si es posible, recomendamos usar papel de germinación porque está libre de ácido; el ácido en el papel puede afectar la germinación. La textura de éste papel es ideal para retener la humedad sin empaparse o encharcarse. No es fácil encontrar el papel para germinación en cantidades pequeñas así que puede conseguirse con amigos agricultores. En grandes cantidades puede adquirirse en Hoffman Manufacturing (ver la sección de recursos).
2. Bolsas de plástico o platos hondos
3. Marcador permanente
4. Cuaderno para registrar la información

Procedimiento:

1. Humedece el papel para germinación. El papel debe estar húmedo pero no goteando. Se puede usar un atomizador para humedecer el papel, o se puede sumergir rápidamente en un

recipiente con agua limpia. Si al presionar el papel con la yema del dedo el agua se acumula alrededor, significa que el papel está demasiado húmedo.

2. Elige al azar una muestra de semillas del grupo de semillas que estás probando. No selecciones las mejores (o la peores) o los resultados estarán sesgados. Adicionalmente, mientras más semillas puedas separar para hacer la prueba, más preciso será el resultado. 10 semillas son absolutamente lo mínimo. Probar de 50-100 semillas te dará resultados más confiables.

3. Coloca las semillas que serán muestreadas a una distancia similar la una de la otra, usualmente no más cerca de 0.5 pulgadas, sobre papel húmedo. Si las semillas ocupan fácilmente la mitad del papel, entonces dobla la otra mitad del papel para cubrir las semillas. Si las semillas ocupan el papel completo, coloca otro papel encima de las semillas. Enrolla el papel y apriétalo para evitar que las semillas cambien de lugar o se caigan.

4. Las semillas necesitan tanto aire como humedad para germinar. Se necesita encontrar un equilibrio entre mantener la humedad y permitir que las semillas respiren. Hay cuatro maneras de hacer esto, se debe colocar el rollo de semillas: a) entre dos platos pandos cerrados juntos, b) en una bolsa de plástico que esté completamente sellada pero que tiene algo de aire en ella, c) en una bolsa de plástico que esté sellada completamente pero que tenga agujeros, d) en una bolsa de plástico que esté parcialmente cerrada.

5. Usa un marcador permanente, escribe el nombre de la variedad de la semilla, la fecha en la que empezaste la prueba, y el número de semillas en cada bolsa (o pon la información en el plato).

También escribe esta información en tu cuaderno.

6. Trata de aproximar las condiciones que tus semillas necesitan para germinar. Algunas semillas, como espinaca, apio, y chícharos germinan mejor a bajas temperaturas. (60-70°F) (15-21°C), mientras que las berenjenas, melones y chiles prefieren temperaturas más cálidas (70-80°F) (21-26°C). La mayoría de las semillas de hortalizas son indiferentes a la cantidad de luz que reciben durante la germinación, pero algunas (como la lechuga y el apio) prefieren luz, mientras que otras (como las cebollas y los cebollines) prefieren oscuridad. Puedes aprender más sobre las condiciones que prefiere tu cultivo para germinar en libros, revistas y catálogos de semillas.

7. Después de tres días, comienza a revisar las semillas diariamente. El aire fresco que entra cuando revisas las semillas, les hará bien. Puedes agregar humedad si el papel se está secando. Lo más importante es comprobar el progreso de las semillas en germinación. Si una semilla presenta infestación por hongos o parece podrida, cuéntala como muerta y retírala. Si parece que la primera raíz de una semilla ha salido completamente, cuéntala como germinada y quítala. Quitar las semillas muertas y germinadas del rollo de papel, evita la contaminación de otras semillas. En tu cuaderno, mantén un control con fechas de las semillas muertas y de las germinadas.

8. Continúa revisando las semillas diariamente hasta que: a) todas las semillas hayan germinado, o b) El tiempo de

germinación máximo predicho para la semilla haya terminado. Algunas semillas no toman más de dos días para germinar, mientras que otras toman hasta 20 días. Una regla general es continuar con la prueba por al menos 21 días. Luego, cuando termines de contar, busca el número total de semillas buenas. Si todas las semillas germinan, entonces se tienen una tasa de germinación perfecta del 100%. Si fuese menos que perfecto, divide el número de semillas que germinaron entre el número con el que comenzaste para determinar la tasa de germinación. Por ejemplo, si empezaste con diez semillas y solo nueve germinaron, entonces $9/10 = 0.9$ o 90%.

Cómo usar los resultados de la prueba de germinación

Primero, la tasa de germinación ayuda a saber cuanta semilla sembrar. Por ejemplo, si la tasa de germinación es de 50%, siembra el doble de semilla para obtener las plántulas deseadas.

Segundo, la tasa de germinación nos informa sobre el estado físico de la semillas. En general, así como la tasa de germinación baja, también baja el vigor y la vitalidad de las mismas. Las tasas bajas de germinación son una advertencia de que las reservas de energía almacenadas en las semillas es muy baja y no pueden producir buenas plantas en campo.

Una nota sobre la latencia de la semilla

La mayoría de las semillas de plantas silvestres pasan por un periodo de latencia o dormancia, este es un mecanismo para retrasar la germinación hasta que la semilla se exponga a condiciones favorables. En general, a medida que nuestros cultivos de alimentos fueron domesticados, sus características de dormancia fueron disminuidas o eliminadas. Sin embargo, las semillas de algunos de nuestros cultivos más comunes todavía presentan este periodo de dormancia. Por ejemplo, las espinacas, las lechugas y los pimientos, puede que no germinen bien o en lo absoluto, poco después de la cosecha.

Un período de almacenamiento en seco normalmente es todo lo que se requiere antes de que las semillas latentes germinen. En algunos casos, como en el caso de varias hierbas, la capa de la semilla debe ser rasguñada, entallada, o desgastada antes de que la semilla pueda germinar.

En general, debido a que la latencia generalmente se rompe con el tiempo en el almacenamiento, y la semilla por lo general se guarda durante el invierno, es posible que nunca tengas que pensar en las características de latencia de la semilla de tu cultivo. Sin embargo, si deseas probar la tasa de germinación de una gran cantidad de semillas recién cosechadas, no te sorprendas al descubrir que la semilla probada no germina. En lugar de asumir que su semilla está muerta y necesita ser desechada, deja la semilla en el almacenamiento durante unos meses, luego intenta probarla nuevamente.

Tabla de cultivos específicos : Consejos para la producción y almacenamiento de semillas de hortalizas.

Berenjena (Solanaceae) *Solanum melongena*

Consejos para la cosecha y el procesamiento: Las semillas de berenjena están aún inmaduras cuando el fruto está listo para consumirse. es necesario dejar la berenjena comestible en el campo por 2 o 3 semanas adicionales. Para cosechar, el fruto morado debe tornarse marrón opaco y los frutos blancos deberán tornarse amarillos. Para confirmar si es el tiempo correcto de cosecha, corta y abre uno o dos frutos y confirma que todas las semillas estén oscuras.

Buenas opciones para el procesamiento:

- Mezcla suavemente parte de la fruta (que contenga la semilla) con agua en un procesador de alimentos (usa una cuchilla de plástico gruesa, o envuelve con una cinta las cuchillas de metal para evitar dañar las semillas) luego elige entre enjuagar, decantar o enjuagar y decantar.
- Raspa suavemente parte de la fruta (que contenga la semilla), pon la pulpa y las semillas sueltas en un recipiente que pueda contener por lo menos el doble del volumen. Añade agua hasta alcanzar dos pulgadas antes de llegar al borde, y exprime a mano hasta que queden muy pocas semillas en la pulpa. Luego escoge entre enjuagar, decantar o enjuagar y decantar.

Betabel o Remolacha (Chenopodiaceae) *Beta vulgaris*

Consejos para el crecimiento: Las remolachas o betabeles, son un cultivo de temporada fría y se cultivan mejor en áreas con temperaturas bajas (entre 23-26°C) durante la floración. Los betabeles son bianuales y requieren vernalización para florecer. El tamaño ideal para el invierno (en términos de resistencia al frío) es de 1 a 1.5 pulgadas de diámetro. El tallo de la flor es muy grande, puede llegar a los 5 pies de altura.

Consejos para la cosecha y procesamiento: Las raíces de los cultivos de semillas de betabel maduran en el segundo año en aproximadamente 140-160 días dependiendo de la variedad, el clima y la fecha de plantación. La formación de semillas de betabel comienza generalmente a partir de 6-10 semanas después del inicio de la floración. Como el hábito de floración es indeterminado, la floración y la posterior maduración de la semilla continuarán hasta la cosecha o las heladas. Debido a que la semilla de betabel madura secuencialmente, el porcentaje de semillas de betabel que alcanza su madurez plena en el momento de la cosecha no excederá del 75% del total del cultivo de semillas. Las semillas que maduran más temprano a menudo lo hacen varias semanas antes del resto. Este primer grupo de semillas son de alta calidad y tienen una tasa de alta germinación, pero pueden romperse fácilmente a medida que la mayor parte del cultivo madura.

El productor de semillas debe determinar cuando ha ocurrido la maduración global máxima, sin perder una cantidad significativa de la semilla de maduración temprana. En el Noroeste del Pacífico de los Estados Unidos puede haber un clima frío y húmedo durante la temporada de maduración tardía de los betabeles, haciendo aún más importante para los productores y productoras de semillas el monitorear constantemente la madurez de la semilla para no cosechar muy temprano o muy tarde. La cosecha temprana puede dar como resultado un alto porcentaje de semilla que no está completamente madura. La recolección de semillas más allá del período de tiempo óptimo puede resultar en un bajo rendimiento y mala calidad de la semilla debido al daño de la semilla y al aumento de la incidencia de enfermedades transmitidas por semillas.

Un método estándar usado para determinar la madurez de la semilla de betabel es una evaluación visual del color de la bola de semilla (Un fruto de múltiples semillas que es el resultado de la fusión de brácteas corchosas secas de dos o más flores que se da en un mismo nodo). La cosecha debe ocurrir cuando entre el 60 al 80% de las bolas de semillas de al menos el 90% de las plantas en el campo se ha tornado de color café oscuro, típico de la semilla del betabel maduro. Desafortunadamente este método a veces puede ser impreciso debido a los efectos potenciales del ambiente, o a la variación genética de la variedad producida. En diferentes ambientes, las bolas de semilla de betabel se tornan cafés oscuras, a veces antes de que lleguen a su madurez completa. Esto ocurre frecuentemente con niveles de precipitación más altos de lo habitual durante las últimas semanas de maduración de la semilla. Este oscurecimiento puede darse debido a un crecimiento saprófito bacteriano o fúngico en el tejido de la bráctea corchosa de las bolas de semillas. Dependiendo del patógeno, puede ser perjudicial o no para la semilla, pero impide seriamente la evaluación visual de la madurez de la semilla de betabel. Se espera una variación considerable en el grado del color de la semilla madura para diferentes variedades. Algunas variedades de betabel pueden conservar tonos más verdes que otros, incluso cuando se encuentran completamente maduras.

Una forma de hacer más precisa la evaluación de la madurez de la semilla es revisar la madurez relativa de los endospermas de la semilla. El endosperma, el cual crece simultáneamente con el embrión, tiene que estar completamente desarrollado para producir una semilla viable, completamente madura, que crezca vigorosamente y mantenga un alto porcentaje de germinación durante el tiempo de almacenamiento proyectado.

El endospermo amiláceo puede ser monitoreado a través del proceso de maduración abriendo cualquiera de las muchas semillas que se producen dentro de cada bola de semillas de betabel. La mejor manera de determinar la madurez es

apretando una pequeña cantidad del endospermo fuera de la semilla agrietada e inspeccionar visualmente. Si el endospermo es viscoso y parece translúcido o lechoso, quiere decir que no se está cerca de la madurez y requerirá al menos 3 o 4 semanas más para madurar. Algún tiempo después de esto, el endospermo comenzará a parecer grisáceo y ceroso, es decir duro, pero aún no está cerca de la madurez. Cuando el endosperma se vuelve “almidonado” con un color blanco sólido y una textura firme, entonces la semilla está muy cerca de la madurez. Una gran parte de las semillas, al menos el 70 hasta 75% de las semillas en una planta, deben estar en la etapa amilácea avanzada antes de considerar la cosecha.

Brócoli/Coliflor (Brassicaceae) *Brassica oleracea*

Consejos para el cultivo: Comúnmente, el brócoli se cultiva como un cultivo anual para la producción de semillas, ya que no requiere vernalización, aunque sus ancestro siguieron un ciclo bianual. Tanto el brócoli como la coliflor se benefician al quedarse en campo.

Consejos de cosecha y procesamiento: Para cosechar y cultivar las semillas de brócoli y coliflor se deben seguir los pasos descritos en la descripción de la col o repollo.

Col o Repollo (Brassicaceae) *Brassica oleracea*

Consejos para el crecimiento: El repollo es una planta bianual y requiere vernalización para inducir la floración. El tamaño ideal para pasar el invierno (en términos de la crudeza del frío) es una cabeza completamente desarrollada pero suelta, es decir, la planta esta lista antes de que la cabeza endurezca. Generalmente las plantas de repollo pasarán el invierno en zonas donde la temperatura es menor a -7°C en el invierno. En climas de inviernos más fríos, las plantas de repollo deben ser sacadas del campo y almacenadas durante el invierno.

Elige las cabezas más firmes y elimina las hojas sueltas. Saca la planta entera y recorta las raíces hasta alcanzar 12 pulgadas, dejando algunas raíces laterales. Las cabezas de repollo deben ser cubiertas con aserrín húmedo. También pueden envolverse con periódico húmedo y ser almacenadas durante 2 a 4 meses a una temperatura de $0-4^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de 80-90% .

En la primavera del segundo año, después de haber replantado o pasado el invierno, puede ayudar hacer una incisión en forma de x poco profunda en la parte superior de la cabeza del repollo para promover la emergencia del tallo semillero. El tallo semillero crecerá de 3-4 pies de altura y producirá vainas semilleras.

Consejos para la cosecha y el procesamiento: En el segundo año, las vainas empezarán a secarse y se tornarán café conforme vayan madurando. Si las vainas de las semilla se dejan secar completamente en el campo, se corre el riesgo de que se rompan. Es mejor cosechar las plantas maduras y dejarlas madurar completamente en lonas. Corta las plantas desde la

base y colócalas sobre una lona durante 3-5 días durante la temporada seca.

Las plantas secas necesitan ser trilladas antes de la limpieza. Trilla las plantas despojando vainas y frotando suavemente para aplastar vainas y liberar semillas. Las semillas de Brassica pueden ser trituradas o dañadas por un frotamiento demasiado vigoroso. Las vainas trilladas pueden limpiarse mediante el barrido y/o la limpieza con cribas. Cuando se limpian las semillas con cribas, se usan dos cribas, una criba superior para eliminar piezas grandes y una criba inferior para retener la semilla y permitir que pasen pequeños desechos. Un tamiz o criba de tamaño 7 u 8 debe permitir que las semillas pasen a través y retengan restos más grandes. Se puede usar una cribas de tamaño 3 o una pequeña malla ranurada o malla de alambre para retener la semilla y permitir que pasen los residuos más pequeños.

Col rizada/ o Kale (Brassicaceae) *Brassica oleracea*

Consejos para el cultivo: el cultivo de semillas de col rizada o kale se siembra generalmente en bandejas del 20 de junio al 15 de julio y se trasplanta 3 a 4 semanas después que brotan. Estas plantas pueden pasar el invierno en el campo. Este cultivo es el tradicional kale estilo europeo que no debe confundirse con el tipo "Rojo Ruso" que es *Brassica napus*, la misma especie que el nabo sueco. La col rizada europea o kale (*B. oleracea*) no se cruzará con los tipos "Rojo Ruso" o rusos siberianos, sino que se cruzará fácilmente con brócoli, coles de Bruselas, repollo, coliflor, coles y colinabo. Kale se beneficia del estacado en el campo.

Consejos de cosecha y procesamiento: Para la cosecha y el procesamiento para la col rizada debes seguir los pasos descritos para la col.

Frijol común (Leguminaceae) *Phaseolus vulgaris*

Consejos para el cultivo: El cultivo de frijoles requiere una larga temporada para madurar (de 90 a 120 días en promedio), y deben ser plantadas con tiempo de anticipación suficiente para madurar y secarse antes de la lluvia o heladas. Las temporadas de cultivo largas y secas son clave para minimizar la presión por enfermedades. Las temperaturas arriba de 32°C o debajo de 10°C durante la floración puede afectar adversamente las vainas y los rendimientos de la producción de semillas. La mayoría de las variedades de frijol germinan mejor cuando las temperaturas del suelo están por encima de los 12°C , pero la germinación puede ser inhabilitada a temperaturas por encima de los 35°C . Sin embargo, en algunos casos los productores y productoras de semillas deben plantar cuando las temperaturas del suelo están por debajo de la temperatura óptima con el fin de que el cultivo madure completamente al final de la temporada. Dependiendo del clima, los frijoles pueden ser sensibles a la luz del día, lo que significa que las flores no se abrirán hasta que los días sean más cortos. Siempre prueba la variedad antes de escogerla para el cultivo de semillas.

Consejos de cosecha y procesamiento: Cada variedad tiene tiempos específicos de cosecha y esto hace que las recomendaciones generales para medir el corte, el curado y la trilla sean difíciles de hacer, hay signos básicos que indican la madurez. La mayoría de las variedades de frijol estarán maduras para la cosecha cuando se tornan amarillas, bronceado o caoba. Si el grano se ha vuelto demasiado oscuro, se corre el riesgo de que la semilla se rompa durante la cosecha. El cultivo debe cortarse cuando aproximadamente el 70 al 80% de las vainas de la planta estén del color y punto de quiebre deseado.

Maíz (Poaceae) *Zea mays*

Consejos para el crecimiento: El maíz es altamente susceptible a la depresión endogámica, por lo que es esencial mantener una población suficientemente grande. (Véase la tabla de cultivos específicos). Una buena producción de semillas requiere la aplicación adecuada del polen a los pistilos. Por ésta razón, el maíz se beneficia de la siembra en bloques en lugar de filas largas y angostas.

Consejos para la cosecha y el procesamiento: El maíz se cosecha cuando se han secado los tallos completamente, una vez que la mazorca se ha secado completamente, se puede frotar con otra para liberar los granos de la mazorca. Se puede utilizar otra maquinaria para producciones más grandes. Es necesario remover cualquier resto de semillas.

Pepinos (Cucurbitaceae) *Cucumis sativus*

Consejos para la cosecha y el procesamiento: Las semillas de pepino están aún inmaduras cuando el fruto está listo para consumirse. Deja los pepinos que ya están listos para consumirse en la planta por aproximadamente 4 a 6 semanas. Para cosechar, los frutos deben estar muy grandes y de color amarillo pálido a marrón naranja, dependiendo de la variedad. Cuando los frutos son están listos para la cosecha de semillas, la cáscara debe estar ligeramente suave a la presión del pulgar.

Buenas opciones para el procesamiento:

- Cortar para abrir, sacar las semillas y la pulpa, enjuagar o decantar.
- Cortar para abrir, sacar las semillas y la pulpa, remojar durante 8-12 horas, enjuagar o decantar.
- Cortar para abrir, sacar las semillas y la pulpa, fermentar durante 48 a 72 horas, enjuagar y decantar.

Lechuga (Asteraceae) *Lactuca sativa*

Consejos de crecimiento: La lechuga es un cultivo anual de larga temporada. Las semillas maduran entre los 12 y los 21 días después de la floración. En cualquier planta de lechuga, las flores no maduran de una vez, sino que maduran secuencialmente. La expansión del pappus, llamado plumaje, desde el pico de la semilla, indica la maduración del racimo de semillas.

La cosecha de semillas puede comenzar cuando del 30 al 80% de las semillas presentan plumaje, dependiendo de los métodos y condiciones.

Consejos para la cosecha y procesamiento: Para la producción comercial, las semillas de lechuga son normalmente cosechadas de una vez, sin embargo a pequeña escala o con suficiente mano de obra, pueden ser cosechadas múltiples veces en campo.

Buenas opciones para el cultivo de semillas de lechuga.

- *Cosecha múltiple:* Típicamente, la cosecha repetida o múltiple se hace a mano. La primera cosecha ocurre cuando una tercera parte de las cabezas de semillas tienen plumaje. Se sacude cada planta en un saco o un cubo. Una segunda cosecha se repite una o dos semanas después, cuando se visibilizan las plumas significativamente. Algunas veces, la tercera y la cuarta cosecha puede realizarse, pero las semillas pueden llegar a ser de mala calidad. La recolección manual múltiple da como resultado mayor producción y mejor calidad de las semillas. Sin embargo algunas veces requiere más trabajo.
- *Cosecha simple-mecánica:* Cuando aproximadamente el 50% de las flores tiene plumaje, se envuelve el cultivo. Después de 3 o 4 días, las semillas son cosechadas y trilladas con una cosechadora. Se debe cosechar por la mañana, de modo que la humedad residual de la semilla no permita que se rompan. La máquina cosechadora tendrá protectores en la cabecera y el carrete, o bien un cinturón o banda protectora sin carrete. Debido a que la semilla de lechuga es pequeña y delicada, el cóncavo necesita estar abierto, el aire necesita ser colocado por debajo y el cilindro debe ser lento. Muchos productores encuentran una reducción del 10-20% en la germinación cuando la semilla de lechuga es cosechada con una máquina, pues cosecha también las semillas inmaduras además de que las trilladoras mecánicas pueden dañar la semilla.
- *Cosecha simple a mano:* Un método mejorado de cosecha única ha sido desarrollado por Gathering Together Farm en Philomath, Oregon. En su método, las plantas de lechuga son tiradas y sopladas con las raíces de las plantas intactas. La mayor parte de la planta, incluyendo la cabeza de la semilla, se coloca sobre geotextil para atrapar las semillas que se rompen. Las raíces de las plantas se colocan fuera de la tela para evitar la contaminación del suelo en la semilla recogida. Las plantas se cosechan con las raíces con el fin de que éstas continúen suministrando energía a las plantas, para que maduren, y diariamente hasta por una semana puedan seguir floreciendo y la semilla pueda seguir madurando. El tejido geotextil absorbe la humedad de las plantas de semillas, pero permite que

estas "respiren" y que la lluvia incidental pase a través, en lugar de hacer un charco como lo haría una lona. Las plantas deben dejarse secar hasta que las hojas estén crujientes. En caso de pronóstico de precipitaciones prolongadas, las raíces se pueden quitar y las plantas pueden enrollarse en "pacas redondas" para ser protegidas de la lluvia.

Melón (Cucurbitaceae) *Cucumis melo*

Consejos para la cosecha y procesamiento: Cuando llega a ser comestible, se tienen algunas opciones para cosechar.

- Si comer el melón perfectamente maduro es más importante para ti que extraer el máximo número de semillas maduras, debes cosechar rápidamente los melones, comerlos y guardar las semillas.
- Si los frutos no están en riesgo de daño o enfermedades en campo, y deseas más y mejores semillas de melón, permite que permanezcan en campo hasta que estén blandos, pero extrae la semilla antes de que muestren serios signos de deterioro.
- Si los frutos están en riesgo de daño o enfermedad en campo, cosecha los frutos inmediatamente y guardarlos a una temperatura de 18-24 °C durante 7-10 días (Hasta que los melones comiencen a ablandarse sin llegar a pudrirse) antes de extraer la semilla.

Buenas opciones para el procesamiento:

- Cortar para abrir, raspar las semillas de la pulpa y enjuagar y decantar.
- Cortar para abrir, raspar las semillas de la pulpa, remojar de 8-12 horas, enjuagar y decantar.

Cebolla (Alliaceae) *Allium cepa* y **Porro/Puerro** (Alliaceae)

Allium ampeloprasum

Consejos para el cultivo: Las cebollas son cultivos bianuales y requieren vernalización. Estas se benefician al mantenerse en el campo.

Cosecha y procesamiento: Las semillas maduras de la cebolla son de color negro opaco, duras y completamente secas. Esta es una regla general: Cuando veas un parche de semillas negras tan grande como una moneda de 50 centavos en la parte superior de la umbela (inflorescencia), es el momento de cosechar. Pueden usarse varios métodos para la cosecha. El método más común es cortar la umbela dejando aproximadamente 6 pulgadas del tallo, y apilar el material sobre papel en campo. El papel se usa para que no haya condensación en la semilla madura. Algunas personas han empezado a usar materiales como tela bajo el cultivo y luego cubren el cultivo con plástico si hay amenaza de lluvia. Los cultivos pequeños también pueden ser trasladados a un invernadero vacío o a otro edificio siempre y cuando tengan buen flujo de aire. Asegúrate de que las pilas no sean de más de 60 centímetros de alto y que se mantengan sueltas y ventiladas para mantener un buen flujo de aire. La semilla que madura tiempo después utilizará la humedad de los tallos unidos a la umbela para continuar madurando.

Una vez que toda la semilla esté madura, se puede comenzar a trillar. Verifica que la semilla esté completamente madura mordiendo o cortando las semillas de la parte baja de la umbela (inflorescencia). Estas semillas deben estar completamente maduras. Si el endospermo no está completamente maduro, el interior de la semilla estará blando o "pastoso". Esta semilla blanda es muy susceptible al daño durante el proceso de trillado. Usualmente alrededor de 10 a 14 días en campo bajo el sol son suficientes para tener una semilla suficientemente madura. Las semillas de cebolla necesitan ser trilladas con mucho cuidado, ya que la capa que cubre la semilla es muy delgada. Trillar de manera agresiva con una trilladora frecuentemente provoca grietas microscópicas en la capa de la semilla que disminuyen considerablemente el tiempo de almacenamiento. Las cosechadoras a menudo están equipadas con barras batidoras de goma para minimizar el daño.

Debido a que las semillas de cebolla se rompen muy fácilmente, se pueden extraer pequeñas cantidades de la semilla golpeando la umbela en el interior de un bote de basura. Una gran cantidad de semillas se romperá en el papel o superficie de secado. Esta semilla puede ser cuidadosamente barrida y limpiada del resto.

Una buena y rápida manera de comprobar la calidad inicial de la semilla de cebolla o para limpiar pequeñas partes de materia seca, es agregar a las semillas un cubo de agua. La parte buena de las semillas se hundirá. La semilla de baja calidad y el resto del material pequeño flotará y puede derramarse hacia afuera. Las semillas húmedas deben colocarse rápidamente en una capa delgada para secarse con buena circulación de aire.

Chile (Solanaceae) *Capsicum spp.*

Consejos para la cosecha y el procesamiento: Los chiles están listos para la cosecha de semillas cuando alcanzan un color completamente uniforme en su desarrollo. La mayoría de las variedades de chiles se tornan completamente rojos cuando están listos para la cosecha de semillas y su corazón puede cubrirse de moho aún cuando su exterior puede lucir saludable. Para abordar esto, se debe monitorear la descomposición a medida que los chiles van llegando al color óptimo de desarrollo cortando y abriendo algunos frutos. Los corazones no deben tener moho y las semillas deben ser color marfil, amarillentas o color naranja; las semillas café o muy oscuras, están enfermas.

Si los pimientos que cortas muestran signos de decaimiento, puedes cosecharlos antes y continuar madurándolos en un lugar protegido con temperaturas alrededor de 18-24°C. Para semillas de mayor calidad, almacena los chiles que han alcanzado el color de desarrollo completo a temperaturas alrededor de 18-24°C durante 7-10 días antes de extraer la semilla. Reduce el tiempo de maduración después de la cosecha o eliminarlo completamente, si los chiles muestran signos de decaimiento.

Buenas prácticas para el procesamiento:

- Licuar los frutos con agua en un procesador de alimentos (usar una cuchilla plástica o envolver las cuchillas con cinta para evitar el daño a las semillas), enjuagar y decantar.
- Remover los corazones de los pimientos (chiles), sacar las semillas con un cuchillo, enjuagar o decantar.
- Remover los corazones de los pimientos, remojar los corazones de 8 a 12 horas, frotar hacia fuera las semillas usando guantes, enjuagar y decantar.
- Abrir el fruto, enjuagar.
- Para los chiles con poca carne, chiles secos, usar el proceso para frutos de semillas secas.

Rábano (Brassicaceae) *Raphanus sativus*

Consejos de crecimiento: Los rábanos pueden ser anuales o bianuales. Los rábanos son cultivos de temporada fría que, para producir raíces superiores, se cultivan a temperaturas que raramente exceden los 26°C. Durante la maduración de las semillas, los rábanos pueden tolerar temperaturas ligeramente más altas. Al igual que ocurre con otros cultivos de raíces, los rábanos pueden mantenerse usando el método “raíz a semilla”, éste método permite la selección de raíces superiores que son replantadas muy cerca uno del otro, después son cosechados para evaluar la madurez de las raíces superiores y son replantados con mayor espaciamento para iniciar la producción de semillas. También se puede elegir el método “semilla a semilla”, se debe plantar las semillas de rábano y esperar hasta la madurez de la semilla sin evaluar la cualidad de las raíces. A menos que no tengas otra opción, éste método no es confiable para producir semillas viables, excepto cuando está demostrado que el stock de semillas usadas es genéticamente uniforme.

Consejos para la cosecha y el procesamiento: Las semillas de rábano maduran aproximadamente a los 150 días, dependiendo de la variedad, clima y la fecha de plantación. La semilla de rábano están listas para ser cosechadas cuando el 60 o 70 % de las vainas se tornan de verde-amarillas a café y pierden su apariencia carnosa, llegando a ser delgadas y ligeras.

Para parcelas pequeñas, cosecha manualmente cortando los racimos de semillas. Un productor de semillas puede utilizar una sierra de cadena para cortar tallos gruesos en el campo. Apila y seca en campo sobre una lona si es posible. Si es necesario secar más, coloca las vainas en mesas con malla de alambre para permitir la circulación del aire. Las vainas deben ser frágiles cuando están suficientemente secas. Es conveniente secar de 10 a 14 días dependiendo de las condiciones climáticas y la humedad relativa.

Existen varios métodos para el procesamiento de semillas de rábano a pequeña escala, (menos de 20 kg).

1. Coloca las vainas en una bolsa resistente y pisa la bolsa hasta que las semillas salgan de la vaina.

2. Coloca las semillas en una lona y camina sobre ellas con zapatos de suela lisa.

3. Usa el método manual: Romper las semillas a mano (con guantes) para mantener las semillas limpias y así poder clasificarlas mientras se limpian.

Retira las semillas trituradas por la criba manual, mesa gravitacional, ventilador de caja o criba mecanizada. Si se usan cribas manuales, una criba de 9/64 pulgadas se puede utilizar para quitar los residuos más pequeños, la paja y permitir que la semilla permanezca en la criba. Soplar con un ventilador puede ser útil para terminar de limpiar las semillas.

Si usas pantallas de mano, un orificio redondo de 9/64 pulgadas permitirá que las semillas pasen a través y la paja permanezca en la parte superior de la pantalla. Un agujero de 5/64 pulgadas se puede utilizar para quitar pequeños escombros y paja y permitir que la semilla permanezca en la parte superior. Se puede utilizar la técnica de soplado con un ventilador de caja para limpiar aún más las semillas.

Para el procesamiento a gran escala (22 kg o más), se puede usar una pequeña cosechadora para trillar. Coloca las plantas manualmente en la trilladora, primero coloca la parte más gruesa del tallo para prevenir la sobrecarga de la trilladora. Asegúrate que la distancia entre los rodillos sea de por lo menos 1.5 veces el grosor de las semillas más grandes. La velocidad del cilindro de la cosechadora debe ser inferior a 700 rpm para evitar la trituración de la semilla. Repite la selección de la semilla como se describe en la sección anterior.

Espinaca(Chenopodiaceae) *Spinacia oleracea*

Consejos para el cultivo: La espinaca es un cultivo anual de clima frío. Debe ser plantada en principios de la primavera (Abril en el noreste del pacífico de los Estados Unidos) con el fin de que crezca lo suficientemente grande antes de florecer para producir buena semilla. La floración de la espinaca se activa al aumentar la longitud de los días. Las semillas de espinaca requieren un clima frío, primaveras húmedas seguidas de veranos frescos (es decir, temperaturas que no exceda los 24°C) y otoños relativamente secos para la cosecha. Durante la polinización y desarrollo temprano de la semilla especialmente, las temperaturas que exceden los 24°C puede bajar drásticamente las tasas de germinación, el tamaño y el rendimiento de la semilla.

Consejos para la cosecha y procesamiento: Las semillas de espinaca está lista para la cosecha cuando el 60 o 70% de la semillas se tornan marrones. Sin embargo, algunas variedades difieren y algunas enfermedades de las plantas pueden dar un aspecto similar. Para confirmar la madurez, se debe abrir la semilla y se debe inspeccionar su color. El interior de la semilla se torna de translúcido o lechoso al principio de la madurez, a grisáceo o terroso a media madurez y blanquizco almidonoso al final de la madurez. La planta está madura cuando la mayor

parte de las semillas en su interior son blanquecinas almidonosas.

Para cosechar las semillas de espinacas, corta las plantas cerca de la base para apilarlas en hileras. Esto debe realizarse preferentemente durante el periodo seco y caliente. Las plantas apiladas en hileras deberán estar listas para ser trilladas en aproximadamente 4 a 10 días, dependiendo del clima. Voltar las plantas facilita el secado uniforme de las semillas. Una vez que las plantas estén secas pueden ser trilladas para separar las semillas del resto del material vegetal. Primero, a mano se remueven los tallos, los racimos de semillas y las hojas deben ser trilladas para separar los grupos de semillas. El trillado puede ser realizado colocando los racimos de semillas en cubos de plástico por lo menos de 30 cm de altura, pisoteando con el pie haciendo movimientos circulares. Una vez que se separa la paja extra y el polvo se pueden retirar fácilmente con la ayuda de un ventilador. Es posible que el proceso de trillado necesite ser repetido varias veces. Las semillas también se pueden limpiar con cribas. Se puede utilizar una criba de 9 o 10 para separar piezas grandes y una criba de 6 para remover pequeñas piezas.

Calabaza de Verano (Cucurbitaceae) *Cucurbita pepo*

Consejos para la cosecha y procesamiento: Las semillas de las calabazas de verano están aún muy inmaduras cuando el fruto es comestible. Deja los frutos comestibles en el campo durante 6 semanas. Espera hasta que los frutos estén grandes y duros (la carne no se debe dañar si se presiona con la uña del pulgar) y que el punto de unión entre el tallo y el fruto esté seco. Una vez que la calabaza llega a esta etapa, se tienen las siguientes opciones para cosechar:

- Si los frutos no están en riesgo de enfermedades o daño, permite que la calabaza se quede en campo hasta justo antes de la primera helada.
- Si los frutos están en riesgo de enfermedades o daño, cosecha los frutos y guárdalos a 18-24°C por algunas semanas antes de extraer las semillas.

Buenas opciones de procesamiento:

- Corta para abrir, saca las semillas de la pulpa, enjuaga o decanta.
- Corta la semilla para abrir, saca y separa las semillas de la pulpa, remoja por 8-12 horas, enjuaga o decanta.

Jitomate o tomate (Solanaceae) *Solanum lycopersicum*

Consejos para la cosecha y procesamiento: Cuando el fruto llega al punto de ser comestible, se tienen las siguientes opciones para la cosecha:

- Recoger rápidamente los tomates, extraer las semillas y comer la pulpa. Utilizar esta opción si comer los tomates perfectamente maduros es más importante que extraer el

máximo número de semillas completamente maduras.

- Si se desea obtener más y mejores semillas de tomate, cosecha los frutos cuando empiecen a suavizarse, pero antes de mostrar signos graves de decaimiento.

Buenas opciones para el procesamiento:

- Exprimir/sacar las semillas/fermentar.
- Aplastar los tomates enteros y fermentar.

Sandía (Cucurbitaceae) *Citrullus lanatus*

Consejos para el cultivo: Al llegar al punto en el que pueden consumirse, se tienen las siguientes opciones para cosechar:

- Si comer la sandía perfectamente madura es más importante para ti que extraer el máximo número de semillas maduras, debes cosechar rápidamente la sandía, comerla y guardar las semillas.
- Si los frutos no están en riesgo de daño o enfermedad en el campo, y se desea más y mejor semilla, permite que las sandías permanezcan en el campo hasta que estén suaves, pero extrae las semillas antes de que muestren signos graves de daño.
- Si los frutos están en riesgo de daño o enfermedad en el campo, cosecha los frutos desde tiempo antes y almacénalos a una temperatura de 18-24°C durante 7-10 días (hasta que se empiecen a ablandar pero sin llegar a la pudrición) antes de extraer las semillas.

Buenas opciones de procesamiento:

- Comer el melón, sacar las semillas y enjuagar.
- Sacar las semillas de la carne, enjuagar o decantar.
- Sacar las semillas de la carne, remojar por 8-12 horas, enjuagar o decantar.

Zanahoria (Umbelliferae) *Daucus carota*

Consejos para el crecimiento: Las zanahorias son plantas bianuales y requieren vernalización para florecer. El tamaño ideal para pasar el invierno (en términos de la intensidad del frío) es ligeramente más pequeña que el tamaño en que se cosechará para ser comida. La corona de la zanahoria debe tener alrededor de ¾ -1 pulgada de ancho (ver sección sobre cultivos bianuales) sin embargo este tamaño es un poco pequeño para la selección de raíces. Si se cultivan para mejorar el crecimiento de la raíz, se puede seleccionar un tamaño un poco más grande para que pase el invierno, pero si las condiciones son muy frías y el invierno es arriesgado entonces selecciona un tamaño más pequeño. Las zanahorias se benefician al estar más tiempo en campo.

Consejos para la cosecha y el procesamiento: El cultivo de semillas de zanahoria usualmente madura de la mitad de agosto a la mitad de septiembre en la región del noreste del Pacífico de los Estados Unidos. La umbela primaria es la primera en madurar. La semilla se tornará de verde oscuro a café y comenzará a desprenderse de la umbela, pero debido a que los racimos, o pequeños ganchos que cubren la semilla se cierran y

permanecen en la superficie de la umbela, gran parte de ésta semilla aún puede perderse al romperse. Las umbelas secundarias y terciarias que se forman después de la umbela primaria madurarán algunas semanas más adelante. Sin embargo, esperar hasta que maduren todas las umbelas que se forman más tarde, puede no ser viable ya que estas semillas tienden a ser de menor calidad y los vientos fuertes tirarán las semillas de las umbelas primarias que son las mejores.

La mala fertilidad del suelo, la distribución desigual de la humedad del suelo, el calor excesivo en la floración, la polinización inadecuada y el daño del insecto *Lygus* pueden afectar el desarrollo del embrión. Las semillas de buena calidad son generalmente regordetas y pesadas. Una forma de comprobar la calidad de la semilla inicial, es frotar una pequeña muestra en la palma de la mano y hacer un poco de presión sobre la semilla. Las semillas buenas permanecerán intactas, mientras que las semillas pobres se aplastarán y se separarán. Cuando el 80% del total de las semillas se tornan café y se desprenden de la inflorescencia, se debe envolver el cultivo y dejarlo reposar en el campo de 2-5 días. Esto permite que los tallos se sequen para que las plantas puedan ser trilladas más fácilmente. El cultivo es muy vulnerable a romperse debido a los fuertes vientos y la lluvia en ésta etapa, por lo que tener en cuenta el tiempo para la sincronización de éste paso es importante.

Se necesita experiencia para realizar una trilla apropiada. Ya que las semillas de zanahoria son ligeras en comparación con los tallos y demás rastrojos que salen de la trilla, es difícil obtener un cultivo de semillas limpio y una cosecha de semillas limpia utilizando la máquina. Para limpiar la cosecha de semillas, es necesario utilizar cribas y aire a presión. El peso total de semilla limpia que sale de la máquina es menor del 50%. Las investigaciones demuestran que la cosecha temprana de semillas, es decir, antes de que la semilla esté fisiológicamente madura da como resultado semillas de baja calidad.

Cosechar después de mediados de septiembre es peligroso, ya que se expone la cosecha a las variaciones del viento y a daño por la lluvia. Si el cultivo es pequeño y existe cubierta disponible, es conveniente cortar el cultivo en una etapa apropiada y colocarlo sobre plástico o papel debajo de la cubierta hasta que pueda ser trillado. Los tallos aún tendrán un poco de humedad, estas plantas se deben voltear manualmente para que se sequen uniformemente, no se debe apilar el cultivo a una altura mayor de (61-91 cm) y se debe mantener la pila suelta y esponjosa para permitir el flujo del aire. El aire suplementario de ventiladores puede ser necesario para evitar que se forme moho en la semilla antes de la trilla.

Materiales Educativos

Esta publicación está protegida bajo las licencias de Creative Commons: **Attribution, Non-Commercial & Share Alike**.

Creemos en la protección de la propiedad intelectual (PI) de manera que promueva la creatividad y la innovación en interés del bien común.

Animamos a aprender más sobre el Creative Commons, el movimiento Open Source y otros modelos alternativos de propiedad intelectual.

Organic Seed Alliance es el autor original y titular de la licencia de éste material. Usted es libre de copiar, distribuir, mostrar y realizar el trabajo, y hacer trabajos derivados de éste, bajo las siguientes condiciones:



Atribución. Se debe dar crédito al autor original



No comercializar. No se puede usar esta obra para fines comerciales.



Compartir sin modificar. Si altera, transforma o escribe sobre éste trabajo, puede distribuir el trabajo resultante bajo una licencia idéntica a ésta.

- o Para reutilizar o distribuir se debe aclarar a otros los términos de licencia de éste trabajo.
- o Cualquiera de estas condiciones se pueden descartar si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.
- o **El buen uso no se ve afectado por lo anterior.**

Para la versión PDF de éste y otras publicaciones sobre semillas, por favor visítenos en www.seedalliance.org

Organic Seed Alliance • 2010



