

XII Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças
Mossoró/RN – 22 a 24 de outubro de 2012

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS PARA A
AGRICULTURA FAMILIAR

Warley Marcos Nascimento

wmn@cnph.embrapa.br

Embrapa Hortaliças, Brasília - DF

INTRODUÇÃO

A expressão “agricultura familiar” vem ganhando legitimidade social e política no Brasil, e a sua importância e papel são reafirmados em uma perspectiva diferenciada de desenvolvimento. Mesmo constituindo-se em um universo extremamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação, os agricultores familiares brasileiros são responsáveis por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária, ocupam 107,8 milhões de hectares, e são responsáveis por 50,9% da renda total agropecuária. Esse conjunto de informações atestam a dimensão e magnitude dessa categoria social na geração de renda e emprego e na segurança alimentar da população, pois grande parte dos produtos que compõem a cesta básica são provenientes de estabelecimentos familiares.

Um elemento importante na diferenciação dos agricultores familiares e na sustentabilidade econômica de suas unidades produtivas é o acesso e o uso da tecnologia. Especificamente, na produção de hortaliças, o acesso a sementes de alta qualidade é condição básica para a manutenção dessa sustentabilidade.

O direito do agricultor de utilizar sementes próprias, presente na lei da Biodiversidade, foi assegurado pela nova Lei de Sementes (Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003). Esta lei, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças – SNSM), dispensa da inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM, os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si e ainda as organizações representativas desses atores que multipliquem sementes ou mudas para distribuição a seus associados.

A produção de sementes de hortaliças é uma atividade bastante especializada, normalmente realizada por empresas com nível tecnológico e infra-estrutura elevados. Seu sucesso está diretamente vinculado a três importantes fatores: a) disponibilidade de cultivares, geralmente provenientes de programas de melhoramento genético, sejam eles públicos ou privados; b) condições climáticas específicas para cada espécie; e c) tecnologia de produção. Todos estes fatores irão influenciar na obtenção de sementes de alta qualidade, nos aspectos genético, fisiológico, físico ou sanitário.

Embora a obtenção de sementes de várias hortaliças requeira o uso de alta tecnologia, muitas vezes não acessível aos agricultores familiares, principalmente as tecnologias de obtenção de sementes híbridas, a produção de sementes a partir de variedades locais (crioulas) e ou de material genético de domínio público e de polinização aberta (não híbridas) é uma possibilidade concreta para esses agricultores.

Esta publicação tem por objetivo apresentar aspectos técnicos da produção de sementes das diversas hortaliças, disponibilizando esse conhecimento para a incorporação ao processo produtivo dos agricultores familiares envolvidos na produção de sementes de hortaliças. As informações contidas nesta publicação podem ser apropriadas pelos agentes do sistema formal de sementes, quanto pelos agentes

informais de produção de sementes, representados pelos agricultores, que fazem a seleção, produção e armazenamento das sementes.

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS DE CULTIVARES DE POLINIZAÇÃO ABERTA

ASPECTOS CLIMÁTICOS

A produção de sementes de hortaliças deve ser desenvolvida sob temperatura amena e baixa umidade relativa do ar. Essas condições, aliada a baixa precipitação, principalmente por ocasião da maturação das sementes e colheita, são fundamentais para a obtenção de sementes de alta qualidade fisiológica e sanitária. A presença de chuvas e de temperaturas mais altas, no entanto, pode beneficiar as culturas nas fases iniciais, permitindo um rápido estabelecimento e um crescimento vigoroso e uniforme das plantas.

As condições climáticas influenciam ainda vários outros processos. A temperatura, por exemplo, influencia na germinação das sementes e no estabelecimento e desenvolvimento das plântulas no campo. Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima, e ótima para a germinação (Tabela 1). Ainda dentro de cada espécie, as cultivares podem apresentar diferenças marcantes quanto à germinação nas diferentes temperaturas. Em geral, temperaturas mais baixas reduzem a velocidade de germinação e as temperaturas mais altas aumentam.

As diferentes espécies de hortaliças exigem temperaturas específicas para passar da fase vegetativa para a fase reprodutiva, ou seja, para florescer e produzir sementes. Por exemplo, as brassicáceas (ex: repolho, couve-flor, brócolos), cebola, cenoura, etc. exigem baixas temperaturas para florescer, enquanto alface exige altas temperaturas. Outras espécies como as solanáceas (ex: berinjela, pimentão, tomate) e as cucurbitáceas (ex: abóboras, melancia, melão, pepino), não são exigentes durante

a fase de florescimento, mas preferem temperaturas mais altas durante todo o ciclo da cultura.

Em geral, a maioria das hortaliças não é dependente de fotoperíodo (duração do período luminoso no dia) para florescer. Entretanto, algumas cultivares de cenoura e alface, por exemplo, iniciam o florescimento em dias longos. Já a beterraba exige dias longos e baixas temperaturas para florescer.

Tabela 1. Temperaturas exigidas para a germinação de sementes de algumas hortaliças.

Espécie	Temperatura (°C)		
	Mínima	Máxima	Ótima*
Abóbora	16	38	20-30**
Alface	2	29	20
Berinjela	16	35	20-30
Beterraba	4	35	20-30
Cebola	2	35	20
Cenoura	4	35	20-30
Couve-flor	4	38	20-30
Ervilha	4	29	20
Feijão-vagem	16	35	20-30
Melancia	16	41	20-30
Melão	16	38	20-30
Milho-doce	10	41	20-30
Pepino	16	41	20-30
Pimentão/Pimenta	16	35	20-30
Quiabo	16	41	20-30
Repolho	4	38	20-30
Tomate	10	35	20-30

* Temperatura prescrita nas Regras para Análise de Sementes – MARA (1992).

** Indica temperaturas alternadas (16 h à noite em temperatura mais baixa e 8 h de dia em temperatura mais alta)

LOCALIZAÇÃO

A escolha do local a ser destinado à produção de sementes é de extrema importância. Os principais fatores que devem ser considerados são os edafo-climáticos (solo e clima), o isolamento (distância de outros campos de produção de sementes e/ou áreas de produção de hortaliças), e o histórico de cultivo das áreas, pois a

rotação das culturas é uma prática bastante importante. Não é aconselhável o cultivo de uma espécie em uma determinada área que foi cultivada anteriormente com espécies afins ou da mesma família. Isto pode acarretar a ocorrência de cruzamentos indesejáveis bem como problemas de pragas e doenças. Neste último aspecto, certos patógenos causadores de importantes doenças podem permanecer no solo e restos de cultura por vários anos.

SOLO E ADUBAÇÃO

Áreas com solos de textura média, bem drenados e naturalmente férteis devem ser as preferidas para a multiplicação das sementes. Plantas bem nutridas apresentam uma maior produção, além de sementes de melhor qualidade. É importante lembrar que as plantas destinadas à produção de sementes apresentam um maior ciclo, necessitando portanto de maiores doses de adubação. A adubação deve ser calculada em função da espécie e da análise de solo. A correção do pH do solo por meio da calagem é de extrema importância para a disponibilidade dos nutrientes, e conseqüentemente o bom desenvolvimento das plantas. O pH ideal para a maioria das espécies de hortaliças é de 6,0 a 6,5. A adição de matéria orgânica, seja composto ou esterco bem curtido, é recomendada por aprimorar as condições físicas e biológicas do solo, além de fornecer determinados nutrientes indispensáveis ao bom desenvolvimento das plantas e à produção de sementes de melhor qualidade.

ORIGEM E QUALIDADE DA SEMENTE

Na instalação de um campo de produção de sementes, atenção especial deve ser dada à qualidade da semente original. As sementes devem ser obtidas junto as empresas de sementes ou instituições de pesquisa, utilizando preferencialmente sementes básicas ou certificadas. Quando utilizar material local, próprio ou de vizinhos

deve-se selecionar e coletar sementes de no mínimo 50-100 plantas para as espécies alógamas que são aquelas que cruzam entre si e dependem de agentes polinizadores, como insetos, vento, etc. Isto porque o plantio de um número muito pequeno de plantas pode gerar uma “seleção negativa”. Recomenda-se ainda a seleção de plantas e frutos mais uniformes e sadios para retirar as sementes.

Sementes de baixa qualidade tendem a originar campos desuniformes e problemáticos, com baixo padrão tecnológico e com baixos níveis de produtividade e de qualidade da produção pretendida. A qualidade fisiológica das sementes é determinada pela germinação e o vigor, que é o conjunto de características que determinam o potencial fisiológico das sementes em diferentes condições, estando relacionado com a velocidade de germinação, emergência em campo, etc. A qualidade física está relacionada principalmente com a pureza das sementes; sementes impuras, contendo contaminantes físicos como pedaços de sementes, pedras, partículas de solo, restos de plantas, etc., não devem ser utilizadas. Os contaminantes biológicos são os insetos e os organismos causadores de doenças.

ESTABELECIMENTO DA CULTURA

A maioria das hortaliças pode ser estabelecida por meio de mudas para posterior transplantio. Atualmente, recomenda-se a produção de mudas em bandejas utilizando substratos comerciais, facilmente encontrados no comércio. Isto permite uma série de vantagens, dentre elas uma maior germinação e emergência das plântulas, além de uma melhor uniformidade, sanidade e desenvolvimento das mudas. Na falta dos substratos comerciais, pode-se ainda realizar a produção de mudas em copinhos utilizando misturas de solo e esterco bem curtido, na proporção de 2:1; ou em sementeiras devidamente preparadas. O transplante ocorre quando as mudas

apresentam de 4-6 folhas definitivas. A idade das mudas varia com a espécie e as condições de produção.

Algumas espécies, como a cenoura, não toleram o transplante e devem ser semeadas diretamente no local definitivo. Deve-se observar a profundidade de semeadura. Sementes muito pequenas devem ser semeadas próximas a superfície do solo, não mais que 1-2 cm de profundidade.

O espaçamento e a população de plantas dependerá da espécie, da época de plantio bem como do nível de fertilidade do solo. Em geral, recomenda-se um espaçamento maior em campos de produção de sementes do que o comumente utilizado na produção das hortaliças, para se conseguir maior facilidade na execução dos tratamentos culturais, uma alteração do microclima em favor da cultura e, principalmente, uma melhor visualização das plantas por ocasião das inspeções de campo.

ISOLAMENTO

O isolamento consiste na separação dos campos de produção de sementes da mesma espécie ou de espécies afins, para evitar a ocorrência de contaminação genética ou mistura varietal. Esta separação pode se dar no espaço ou no tempo. Por exemplo, pode-se produzir sementes de duas cultivares da mesma espécie na mesma propriedade, desde que a semeadura de uma cultivar seja de dois a três meses após a outra.

Nas espécies autógamas, que são as espécies que produzem sementes sem a necessidade de cruzamento entre diferentes plantas (Tabela 2), a produção de sementes de várias cultivares de uma mesma espécie pode ser feita a um só tempo, na época ideal de cultivo, em locais próximos. Deve-se cuidar para que os campos sejam separados a uma distância mínima recomendada, para impedir a ocorrência de misturas mecânicas de sementes nas operações de semeadura e colheita. Nas

espécies alógamas, que são as espécies onde ocorre a polinização cruzada entre plantas, havendo a necessidade de agentes polinizadores, como insetos ou vento (Tabela 2), cuidados devem ser observados com a distância mínima entre campos de produção, evitando-se assim cruzamentos indesejáveis por insetos polinizadores. Distâncias entre 2.000 a 3.000 metros entre campos de produção das diferentes cultivares são suficientes.

Tabela 2. Espécies de hortaliças autógamas e alógamas.

Autógamas *	Alógamas **
Alface	Abóboras
Berinjela *	Brócolos
Ervilha	Cebola
Feijão-vagem	Cenoura
Grão-de-bico	Coentro
Jiló	Couve-flor
Lentilha	Melancia
Pimenta *	Melão
Pimentão *	Milho-doce
Quiabo *	Pepino
Tomate *	Repolho

* Algumas espécies autógamas podem apresentar uma taxa de polinização cruzada. Neste caso, recomenda-se um isolamento entre campos de produção de sementes entre diferentes cultivares;

** Com exceção do milho-doce, onde a polinização é efetuada pelo vento, todas as demais espécies necessitam de insetos polinizadores, como as abelhas.

TRATOS CULTURAIS

Dependendo da espécie, diferentes tratos culturais são necessários. Destacam-se a poda das ramas, os amarrios, as desbrotas e o tutoramento para as solanáceas, o desbaste de plantas necessário à cenoura e ao quiabo e o desbaste dos frutos de algumas cucurbitáceas, amontoa, raleamento e cobertura morta do solo, utilizando filmes plásticos ou material vegetal (capim seco, palha de arroz, etc.). Em algumas cucurbitáceas, recomenda-se realizar o “penteamento” das plantas, que é a orientação do crescimento das ramas em uma mesma direção, facilitando assim os demais tratos

culturais. Outros tratamentos culturais essenciais à maioria das espécies são descritos a seguir:

Irrigação - Geralmente a época de produção de sementes coincide com o período mais seco do ano, necessitando assim de irrigação suplementar. Irrigações leves e freqüentes devem ser aplicadas logo após a semeadura até a completa emergência das plântulas. As etapas do florescimento e frutificação são as mais críticas quanto ao déficit hídrico, não podendo faltar água nestas duas etapas. Irrigações por aspersão podem proporcionar um ambiente mais úmido, criando um microclima favorável ao aparecimento de doenças. A alta umidade na maturação das sementes prejudica sua qualidade fisiológica e permite o aparecimento de patógenos nas mesmas. Por conseguinte, deve-se preferir a irrigação por infiltração ou gotejamento nas épocas de floração e maturação das sementes. A irrigação por gotejamento, embora de custo de instalação mais elevado, é recomendável para locais com baixa disponibilidade de água e/ou solos com problema de salinidade.

Roguing - Uma prática fundamental na produção de sementes são as inspeções de campo ou “*roguing*”, que consiste na eliminação de plantas doentes, atípicas (fora do padrão da cultivar) da mesma espécie, bem como de outras espécies silvestres e cultivadas, devendo ser efetuada principalmente nas épocas de pré-floração, floração, pré-colheita e colheita. Nestas ocasiões deve-se observar a arquitetura da planta, tipo de folhas, coloração das flores e frutos, época de florescimento, ciclo, dentre outras características. Neste sentido, a Portaria do MAPA nº 11, de 07/01/1985, estabelece os procedimentos e padrões nacionais para a produção de sementes olerícolas. Tamanho das áreas, número e épocas das inspeções de campo, isolamento, e outras importantes informações estão estabelecidas nesta Portaria.

Controle de plantas daninhas - O campo de produção de sementes deve ser mantido no limpo, livre da concorrência das plantas daninhas, pois a competição por água, luz e nutrientes afeta significativamente a produtividade e a qualidade fisiológica das sementes. Plantas daninhas são ainda hospedeiras de vários patógenos causadores de doenças, e suas sementes podem ainda afetar a qualidade física do lote de sementes a ser colhido. Algumas plantas daninhas produzem sementes do mesmo tamanho, peso e forma da semente de hortaliça, e se misturadas vão trazer problemas durante o beneficiamento. O controle das plantas daninhas pode ser manual (capinas), animal ou mecânico (cultivadores) ou químico (herbicidas). As capinas permitem ainda o rompimento da crosta em alguns tipos de solos, contribuindo assim para uma melhor aeração e infiltração de água. Existem poucos herbicidas registrados para as diversas hortaliças que podem ser utilizados no controle das plantas daninhas. Esta prática deve receber orientação de um profissional qualificado.

Controle de pragas e doenças - O controle de pragas e doenças deve ser feito de preferência por meio do método integrado, buscando-se todos os meios para se manter as populações dos insetos e o nível de inóculo dos fungos, bactérias e vírus abaixo do seu limiar de dano econômico. Importantes doenças que ocorrem em hortaliças podem ser transmitidas por sementes. Os insetos podem causar danos e transmitir certas viroses, como aquelas transmitidas por pulgões e tripses. Práticas culturais adequadas podem ajudar a reduzir o uso de agroquímicos. As doses e os períodos de carência devem ser rigorosamente observados.

Polinização - Para várias espécies, principalmente aquelas alógamas, a polinização por insetos é de extrema importância, havendo necessidade, em algumas situações,

de instalação de colmeias de abelhas (1 a 4 colmeias/ha) nas áreas de produção por ocasião de florescimento. Baixa taxa de polinização afeta a qualidade dos frutos bem como a produtividade das sementes. Nestas culturas, deve-se utilizar, preferencialmente, agroquímicos inócuos ou menos agressivos às abelhas, bem como escolher horários de baixa atividade dos insetos, como o fim do dia, para as pulverizações.

MATURAÇÃO E COLHEITA DAS SEMENTES

A maturação das sementes representa o conjunto de transformações que ocorrem no embrião, desde a sua fertilização até atingir o ponto de máximo conteúdo de matéria seca. Este ponto, em que se verificam níveis mais elevados de germinação e vigor, é denominado de “ponto de maturidade fisiológica”. Uma vez atingido esse ponto, inicia-se nas sementes um processo de deterioração natural, que pode ser maior ou menor, de acordo com as condições ambientais a que as sementes são submetidas. O período de maturação das sementes é variável em função da espécie e das condições climáticas da região de produção, o que exige que os conhecimentos específicos sejam adaptados para as situações locais. Algumas espécies apresentam sinais característicos de maturação das sementes, como mudança da cor dos frutos, cicatrizes, pilosidade e coloração das sementes, entre outros.

A colheita deve ser efetuada mais próxima possível do ponto de maturidade fisiológica, assim que o grau de umidade das sementes e as condições climáticas locais permitirem. As espécies que apresentam crescimento indeterminado e/ou maturação desuniforme necessitam ser colhidas parceladamente, retirando apenas os frutos (tomate, por exemplo) ou umbelas (cenoura, por exemplo) maduros. No processo mecânico, atenção especial deve ser dada ao teor de água das sementes bem como à correta regulação e à perfeita limpeza das máquinas e equipamentos

para se evitar a ocorrência de injúrias e misturas mecânicas, respectivamente. Os frutos e/ou as sementes devem ser colhidos em dias secos, ensolarados, diminuindo assim a necessidade de secagem.

EXTRAÇÃO DE SEMENTES DE FRUTOS CARNOSOS

Algumas hortaliças como aquelas pertencentes a famílias das cucurbitáceas (pepino, abóbora, abobrinha, melancia, melão) e das solanáceas (tomate, pimentão, berinjela) tem frutos carnosos e é necessário extrair as sementes antes do beneficiamento. Na maioria destas espécies recomenda-se um período de repouso pós-colheita dos frutos (7-20 dias) antes da extração para que as sementes completem sua maturação ainda dentro dos frutos. Os frutos devem ser armazenados em locais frescos, sombreados e protegidos.

O processo pode ser manual no caso de pequenas quantidades de frutos, sendo os mesmos cortados com auxílio de uma faca e as sementes extraídas. O processo manual é de baixo rendimento e de alto custo. Por outro lado, a extração manual permite uma melhor qualidade das sementes, pela ausência de danos mecânicos, além de um maior aproveitamento da polpa dos frutos. Em determinadas espécies, como é o caso da berinjela, recomenda-se bater ou amassar os frutos com bastão de madeira roliça para soltar internamente as sementes.

Para maiores quantidades de frutos e/ou em uma escala comercial, recomenda-se a utilização de equipamentos para este fim. Existem alguns desses equipamentos no comércio e a Embrapa Hortaliças tem desenvolvido e/ou adaptado alguns equipamentos para extração de sementes, os quais podem ser empregados também por produtores de sementes de hortaliças em pequena escala. Equipamentos caseiros também podem ser utilizados, como é o caso de moedores de carne utilizados na extração de sementes de pimentas ardidas.

A etapa seguinte à extração de sementes, é a remoção da sarcotesta, que é a capa gelatinosa (mucilagem), rica em pectina, que envolve as sementes. Quando não removida, a mucilagem causa aderência entre as sementes, formando aglomerados que dificultam o seu manuseio e processamento. Esta mucilagem remanescente pode ainda servir de substrato para o crescimento de microrganismos, trazendo com isto prejuízos à qualidade das sementes, devendo ser eliminada. A remoção pode ser feita por meio da fermentação natural ou por processos químicos. Melão, melancia, pepino e tomate são algumas das espécies que apresentam mucilagem envolvendo as sementes e, assim, necessitam passar por este processo. Para isto, coloca-se as sementes juntamente com o suco em baldes plásticos por um dia (épocas mais quentes) a dois dias (épocas mais frias), mexendo a mistura duas a três vezes ao dia. Neste processo não há a adição de água. Em períodos mais prolongados de fermentação, as sementes podem germinar e/ou perder o vigor. Terminada esta fase, as sementes são lavadas em água corrente e colocadas para secar. Sementes de berinjela, pimentão e abóboras podem ser extraídas com o auxílio de água, mas não necessitam de fermentação.

EXTRAÇÃO DE SEMENTES DE FRUTOS SECOS

Várias hortaliças possuem frutos secos como é o caso da alface, brassicáceas (brócolos, couve-flor, repolho), cebola, cenoura, coentro, leguminosas (ervilha, feijão-vagem), quiabo, milho-doce, dentre outras, que necessitam ser trilhados para retirar as sementes. A trilhagem ou debulha pode ser manual, colocando-se plantas ou partes das plantas sob lonas e golpeando-as com varas. Máquinas próprias também podem ser utilizadas na trilhagem. Várias dessas espécies podem ser colhidas mecanicamente, trilhando-se as vagens (leguminosas), espigas (milho-doce), síliquas (brassicáceas), e umbelas (cebola, cenoura e coentro) nas próprias máquinas. O

cuidado especial nesta etapa é com relação a ocorrência de danos ou perda das sementes. É recomendável utilizar lonas plásticas e/ou efetuar uma boa regulagem das máquinas.

LIMPEZA E BENEFICIAMENTO DAS SEMENTES

Após a colheita e extração, as sementes apresentam diversas impurezas que necessitam ser removidas para um adequado manuseio e armazenamento. Esta etapa é chamada de beneficiamento e consiste em um conjunto de operações de preparo das sementes, que envolve principalmente a pré-limpeza, limpeza e classificação das sementes. As separações que se efetuam geralmente são baseadas em diferenças físicas (tamanho, peso, forma, cor) entre a boa semente e as impurezas que a acompanham. Esta etapa requer determinados equipamentos disponíveis no mercado, muito embora, na maioria das vezes, não sejam adequados para pequenas quantidades de sementes e/ou sementes pequenas, como a maioria das hortaliças. Embora algumas máquinas consigam eliminar eficientemente uma grande parte do material indesejável em uma única operação, muitas vezes é necessária a disposição de várias máquinas em sequência apropriada, para que a remoção seja satisfatória. Os principais equipamentos são a máquina de pré-limpeza, a máquina de ar e peneira, a mesa de gravidade (ou densimétrica), o espiral, e o soprador pneumático. Outros equipamentos como a correia inclinada (separa sementes arredondadas, como ervilha e quiabo) e o desaristador (retira aristas de sementes de cenoura) também são utilizados em algumas ocasiões.

Na falta desses equipamentos, pode-se realizar a limpeza das sementes manualmente, com o auxílio de ventiladores (ou o vento) e peneiras. A utilização de água para eliminar impurezas ou sementes mal formadas (chochas) também pode ser feita, embora com um maior risco das sementes absorverem água durante a limpeza.

Neste processo, coloca-se as sementes em baldes com água por dois a três minutos, separando assim os materiais mais leves (os quais bóiam) das sementes (descem para o fundo). Não se deve deixar as sementes por um maior período de tempo porque as mesmas podem iniciar o processo de embebição. Quando se utiliza este método, as sementes devem ser secas imediatamente.

SECAGEM DAS SEMENTES

As sementes quando vem do campo e/ou são extraídas no galpão ou terreiro, geralmente apresentam um teor de água incompatível com o manuseio e armazenamento, necessitando portanto, de secagem. Em regiões mais secas, com baixa umidade relativa do ar e ausência de chuvas próxima a colheita, a necessidade de secagem é mínima, uma vez que as sementes são colhidas bastante secas. Um dos métodos utilizados na secagem de sementes é o natural, em que as sementes recém-colhidas são dispersas em estrados ou lonas de cor clara e expostas à ação dos raios solares por no mínimo dois dias. A secagem direta ao sol não causa danos às sementes, recomendando-se portanto, o revolvimento das sementes várias vezes ao dia e guardar ou proteger com lonas durante a noite. Já a secagem à sombra pode ser altamente prejudicial às sementes, pois estas demoram mais tempo para secar e podem deteriorar. O método de secagem natural apresenta algumas vantagens como maior agilidade, baixo custo e possibilidade de manuseio de maiores volumes de sementes. As desvantagens são a falta de controle sobre a temperatura efetiva de secagem e a possibilidade de reidratação das sementes por chuvas ou orvalho. Um aspecto prático para se “determinar” a umidade das sementes consiste em dobrar as mesmas (cucurbitáceas, por exemplo), e se quebrarem facilmente é por que estão “secas”. Em sementes mais duras, finque a unha na superfície, e não permanecendo a marca é também sinal de que as mesmas já estão “secas”.

O método artificial é um forte aliado dos produtores de sementes ao permitir que lotes sejam secos sob condições padronizadas e uniformes, garantindo uma eficiente remoção de água das sementes sem lhes afetar a qualidade fisiológica. A secagem de sementes de espécies de fruto seco (quiabo, feijão-vagem, coentro, cenoura, cebola, etc.) pode ser feita por um ou outro método, logo após a trilha e a pré-limpeza das mesmas, cuidando-se para que a temperatura de secagem não exceda 42°C. Por outro lado, a secagem de sementes de espécies de frutos carnosos (tomate, pimentão, berinjela, pepino, melão, etc.) deve ser feita logo após a extração, fermentação e lavagem, e neste ponto, alguns cuidados especiais devem ser tomados. Ao sair da lavagem, é comum estas sementes apresentarem elevados graus de umidade (acima de 45%), incompatíveis com a aplicação de altas temperaturas de secagem. Assim, é recomendável que as mesmas sejam submetidas a temperaturas mais amenas, por volta de 32°C, para que a remoção de umidade seja mais lenta, provocando menos danos às sementes. Na medida que se perceber a perda da umidade superficial das sementes, pode-se aumentar gradualmente a temperatura de secagem até atingir o limite máximo de 42°C. Para um armazenamento seguro, a maior parte das hortaliças exige que suas sementes sejam secas lentamente até um grau de umidade próximo a 5-7%. Sementes de leguminosas ou de quiabo devem ser armazenadas com teores de água mais elevados, acima de 9%.

TRATAMENTO DAS SEMENTES

A aplicação de produtos químicos ou orgânicos às sementes visa tratar as sementes contra determinados patógenos associados a estas bem como protege-las durante o armazenamento ou por ocasião do plantio. Existem no mercado produtos específicos para este tipo de tratamento. Deve-se tomar o máximo de cuidado para que os produtos químicos tóxicos não causem danos aos operários e também às

sementes, uma vez que doses maiores do que o recomendado podem causar problemas. Pode-se ainda utilizar tratamentos físicos (calor, por exemplo) ou biológicos. Sementes de espécies como feijão-vagem, ervilha ou milho-doce podem ser tratadas com inseticidas visando o controle de carunchos, insetos comumente encontrados por ocasião do armazenamento.

Atualmente, diferentes tipos de tratamentos de sementes tem sido disponibilizados para uma agricultura mais tecnificada, visando um melhor estabelecimento de plântulas no campo (semeadura direta) ou em casa de vegetação (transplântio). Estes tratamentos permitem uma maior segurança no manuseio das sementes, um melhor controle de microrganismos, uma maior e mais rápida germinação, uma emergência mais uniforme, e/ou uma melhor distribuição das sementes. Exemplos destes tratamentos são a peliculização, a incrustação, a peletização e o condicionamento osmótico.

ACONDICIONAMENTO

As embalagens utilizadas para o acondicionamento das sementes e comercialização devem adequar-se às diferentes espécies e a diferentes quantidades. Neste aspecto, pode-se encontrar no mercado envelopes aluminizados (os quais são os mais indicados), latas de diferentes tamanhos, sacos de papel multifoliados e baldes plásticos. Geralmente estas embalagens são à prova de umidade, característica importante por não permitir que as sementes absorvam umidade durante o armazenamento. Na falta destes, garrafas plásticas (PET), vidros ou latas podem ser utilizados, desde que previamente limpos e secos. As sementes ao serem acondicionadas devem estar bem secas, para se manterem viáveis durante um maior período de armazenamento. As embalagens devem trazer informações sobre a

espécie, cultivar, data, além de outras informações úteis como germinação, pureza, umidade, tratamento, etc.

ARMAZENAMENTO

Boas condições de armazenamento tendem a deixar as sementes sempre próximas dos seus níveis originais de germinação, vigor e contaminação por pragas e doenças. A temperatura e a umidade relativa do ar são fatores ambientais que atuam diretamente sobre as sementes, afetando o seu metabolismo. Altas temperaturas e umidade relativas do ar, dentro de limites toleráveis, contribuem para acelerar a atividade respiratória das sementes, resultando no consumo desnecessário de energia. Isto reduz a disponibilidade de reservas e faz as sementes perderem vigor, longevidade e até a viabilidade.

Em geral, as condições de armazenamento de sementes da maioria das espécies podem ser consideradas adequadas, quando o resultado da soma algébrica da temperatura (graus centígrados) com a umidade relativa do ar (porcentagem) for menor que o limite de 55. Por exemplo, 10°C e 45% de umidade. Nestas condições, a longevidade das sementes podem variar de três a dez anos ou mais, dependendo da espécie. Refrigeradores (parte inferior) podem ser utilizados para o armazenamento das sementes, e para isso, recomenda-se colocar as embalagens dentro de sacos plásticos. Na falta desses, as sementes devem ser armazenadas em local fresco, seco e com pouca luminosidade.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS SEMENTES

As sementes podem ser enviadas para laboratórios credenciados para determinar a qualidade das sementes. Determinação da umidade e a avaliação da germinação e a pureza das sementes podem ser feitas por estes laboratórios. As duas

últimas características são exigidas pela fiscalização de sementes. Neste sentido, a Portaria Ministerial nº 457, de 18/12/1986, estabelece em todo o território nacional os procedimentos e padrões de sementes olerícolas para distribuição, transporte, comércio e importação. O vigor das sementes, importante característica da qualidade fisiológica, pode ser realizado por diferentes testes disponíveis (embora ainda não padronizados). Existem também laboratórios que realizam teste de sanidade das sementes, ou seja, analisam a incidência de microrganismos (fungos, bactérias, vírus e nematóides) nas sementes. As Regras para Análise de Sementes, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, fornece todas as informações sobre os diferentes testes e determinações da qualidade das sementes, servindo de guia aos laboratórios e agricultores.

Na propriedade, para se ter uma idéia da germinação das sementes, por exemplo, o seguinte teste pode ser realizado: 1) semeia-se as sementes entre duas folhas de papel toalha umedecidas ou em caixas de areia lavada, colocando-se água, sem encharcar; 2) após um período de 7 a 14 dias (dependendo da espécie e da temperatura ambiente - dias frios acarretarão em uma demora na germinação para a maioria das espécies), faça a contagem das plântulas emergidas. Por exemplo, se foram colocadas 100 sementes para germinar e após determinado período contou-se 80 sementes germinadas, a germinação foi de 80%.

Algumas espécies apresentam dormência (característica da semente em não germinar, mesmo quando colocada em condições ótimas de germinação, como água, temperatura, oxigênio e luz) logo após a colheita. Neste caso, um período maior de armazenamento é recomendado e/ou certos tratamentos, como frio, reguladores de crescimento, etc. podem “quebrar” a dormência. Sementes de leguminosas (ervilha, por exemplo) ou quiabo quando colocadas para germinar apresentam sementes duras e não absorvem água, necessitando assim de escarificação.

RENDIMENTO DE SEMENTES

O rendimento de sementes para cada espécie varia com a cultivar, com as condições edafo-climáticas (solo e clima), com o manejo da cultura, dentre outros. A produção média de sementes obtida para diferentes hortaliças pode ser observada na Tabela 3. Nesta tabela encontra-se ainda o número médio de sementes por grama.

Tabela 3. Rendimento médio de sementes e número de sementes por grama das hortaliças.

Espécie	Nome científico	Rendimento (kg / ha)	Número sementes / grama
Abóbora	<i>Cucurbita sp.</i>	50 - 400	5
Agrião	<i>Nasturtium officinale</i>	-	4000-5170
Acelga	<i>Beta vulgaris var. cycla</i>	1000	55-60
Alface	<i>Lactuca sativa</i>	300 - 1200	800-890
Almeirão	<i>Cichorium intybus</i>	1000	700-940
Berinjela	<i>Solanum melongena</i>	150	230-250
Beterraba	<i>Beta vulgaris</i>	1000	55-60
Brócolos	<i>Brassica oleracea var. italica</i>	600 - 700	315-500
Cebola	<i>Allium cepa</i>	150 - 500	340
Cenoura	<i>Daucus carota</i>	500 - 1200	700-825
Chicória	<i>Cichorium endivia</i>	500	600-940
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	1000 - 1500	70-90
Couve-flor	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	300 - 600	350-500
Feijão-vagem	<i>Phaseolus vulgaris</i>	800 - 2000	4
Grão de bico	<i>Cicer arietinum</i>	1000	2-3
Ervilha	<i>Pisum sativum</i>	2500	3-4
Espinafre	<i>Spinacea oleracea</i>	800	90-100
Jiló	<i>Solanum gilo</i>	-	539-890
Lentilha	<i>Lens culinaris</i>	1500	14-23
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i>	-	154
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i>	100 - 400	5-11
Melão	<i>Cucumis melo</i>	300 - 500	35-45
Milho-doce	<i>Zea mays</i>	1500 - 2500	3
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	150 - 300	35-40
Pimentão	<i>Capsicum annuum</i>	150 - 250	150-165
Quiabo	<i>Hibiscus esculentus</i>	1500	19
Rabanete	<i>Raphanus sativus</i>	1500 - 2000	350-500
Repolho	<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	400 - 600	75-120
Rúcula	<i>Eruca sativa</i>	-	550
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	100 - 250	300-405

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Portaria no. 11, de 7 de janeiro de 1985. (Estabelece os padrões de sementes olerícolas para produção, ...). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, p. 642, 9 jan. 1985.

BRASIL. Portaria no. 457, de 18 de dezembro de 1986. (Estabelece os padrões de sementes olerícolas para distribuição, ...). **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, p. 19653, 23 dez. 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA; DND; CLAV, 1992. 365 p.

BRASIL. Decreto no. 5.153, de 23 de julho de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas - SNSM, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 142, p. 6, 26 jul. 2004.

CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. M.; HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal: FUNEP; SOB; UNESP, 1990. 261 p.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424 p.

CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 4., 2004, Brasília. **Palestras ...** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2004. Autores: José Neumar Francelino, Francisco Sallit, Warley Marcos Nascimento, Wellington Pereira, Raquel Alves de Freitas, Barbara Puxada, Roseane Sousa Pereira.

CURSO INTERNACIONAL EN INVESTIGACION Y PRODUCCION DE SEMILLAS DE HORTALIZAS, 1989, Santiago. **Actas...** Santiago: INIA; FAO, 1989. 278 p.

DOMINGUEZ O., C. E.; PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; BAUDET L., L. **Sistema informal de sementes**: causas, consequências e alternativas. Pelotas: Editora Universitária, 2000. 207 p.

ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 1991, Brasília. **Palestras...** Brasília: EMBRAPA-CNPH; JICA, 1991. 151 p. (EMBRAPA-CNPH. Documentos, 8).

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. ver. e ampl. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

GEORGE, R. A. T. **Vegetable seed production**. London: Longman, 1986. 318 p.

HEBBLETHWAITE, P. D. **Seed production**. London: Butterworths, 1980. 649 p.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. **Country report on vegetable production and vegetable seed production**. Tsukuba: Tsukuba International Agricultural Training Centre, 1989. 152 p. (Textbook V.S., 12).

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. **Proposals for technical improvement of vegetable seed production in developing countries by the participants of vegetable seed production course**. Tsukuba: Tsukuba International Agricultural Training Centre, 1989. 104 p. (Textbook V.S., 15).

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. **Report on experiments in vegetable seed production course**. Tsukuba: Tsukuba International Agricultural Training Centre, 1989. 213 p. (Textbook V.S., 14).

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. da. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.

NASCIMENTO, W. M. Temperatura x germinação. **Seednews**, v. 4, n. 4, p. 44-45, 2000.

NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes. In: SILVA, J. B. C. da; GIORDANO, L. de B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Embrapa Hortaliças, 2000. 168 p.

NASCIMENTO, W. M. **Germinação de sementes de alface**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2002. 10 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 29).

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; SILVA, J. B. C. Remoção da mucilagem e seus efeitos na qualidade de sementes de pepino e tomate. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 12, n. 2, p. 169-172, 1994.

NASCIMENTO, W. M.; SILVA, J. B. C.; PESSOA, H. B. S. V. Produção de sementes de tomate para indústria em Brasília. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 12, n. 2, p. 196-198, nov. 1994.

PESSOA, H.B.S.V.; NASCIMENTO, W.M.; MELO, P.E.; GIORDANO, L.B. Produção de sementes genéticas de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) cv. União. **Informativo ABRATES**, Brasília, DF, v. 5, p. 74-81, 1995.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1977. 290 p.