ÍNDICE DE PALESTRAS

IX Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças 24 a 27 de agosto de 2008

Qualidade de sementes de hortaliças e estabelecimento de plantas

Warley Marcos Nascimento

wmn@cnph.embrapa.br

Embrapa Hortaliças

Caixa Postal 218, Brasília, DF - CEP 70359-970,

ÍNDICE

[Introdução](#)

[Qualidade das sementes](#)

[Qualidade genética](#)

[Qualidade física](#)

[Qualidade sanitária](#)

[Qualidade fisiológica](#)

[Fatores externos](#)

[Tratamentos de sementes](#)

[Condicionamento osmótico](#)

[Peletização](#)

[Pelculização](#)

[Incrustação](#)

[Tratamento contra microrganismos](#)

[Modo de estabelecimento de plantas no campo](#)

[Semeadura direta](#)

[Produção de mudas](#)

[Plantio direto](#)

[Literatura Consultada](#)

Introdução

O Brasil produz anualmente cerca de 14-16 milhões de toneladas de hortaliças, em uma área aproximada de 800 mil hectares. O valor agregado do agronegócio de hortaliças vem sendo estimado em R\$ 10 bilhões. Esta produção apresenta características contrastantes em nosso país, revelando enormes diferenças na adoção de insumos e tecnologias.

Nos últimos anos, a crescente demanda e a exigência por produtos de melhor qualidade, além das mudanças nos hábitos alimentares, tem afetado, significativamente, a forma da produção e comercialização das hortaliças. Neste sentido, nota-se em diferentes

regiões, o emprego de novas tecnologias visando à otimização da produção olerícola, como tecnologias de precisão, cultivo protegido, sistemas computadorizados, fertirrigação, hidroponia, programas de manejo integrado de pragas e doenças, uso intensivo de sementes híbridas, dentre outras.

O estabelecimento rápido e uniforme das plântulas de hortaliças no campo é um pré-requisito fundamental para se alcançar um bom estande e se ter garantia da produtividade e qualidade do produto colhido. A qualidade da semente é particularmente crítica quando são utilizadas novas cultivares ou híbridos, onde o alto custo unitário dessas sementes enfatiza a necessidade de melhores técnicas para se obter uma melhor emergência de cada semente. As sementes, durante o período de emergência, são normalmente expostas a diferentes condições edafo-climáticas sobre as quais o produtor nem sempre tem total controle.

Qualidade das sementes

O sucesso da produção olerícola dependerá, dentre outros aspectos, de um aceitável estabelecimento de plântulas no campo, fator este diretamente relacionado com a qualidade das 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. Assim, sementes de alta qualidade e condições que permitam uma máxima germinação em um menor tempo possível, com uma máxima uniformidade de plântulas, é, sem dúvida alguma, uma busca constante daqueles envolvidos na cadeia produtiva de hortaliças. Sejam naquelas culturas onde se realiza a semeadura direta, ou naquelas transplantadas, a utilização de sementes de alta qualidade deve ser enfatizada e utilizada pelo produtor. A qualidade das sementes é representada pela soma dos atributos genético, físico, fisiológico e sanitário.

Qualidade genética

A qualidade genética é determinada por aquelas características da planta que resultam do potencial genético da semente, como produtividade, resistência a pragas e doenças, ciclo e arquitetura da planta, características organolépticas do produto, dentre outras. Este conjunto de características é demasiadamente importante para o produtor na tomada de decisões como, por exemplo, para a melhor época de plantio.

Em milho-doce, a maioria dos híbridos produzidos atualmente e que contém o gene *sh2* apresentam grande aceitação do mercado consumidor, pelo seu elevado conteúdo em açúcares, porém têm a grande desvantagem de apresentarem sementes de baixo vigor, que produzem plântulas muito frágeis e altamente suscetíveis a problemas de *damping-off*, especialmente sob condições de baixas temperaturas do solo.

Em ervilha, as cultivares de sementes rugosas são mais susceptíveis ao ataque de fungos de solos; estas cultivares exsudam maior quantidade de açúcares durante o processo de germinação, que ao se difundirem no solo, estimulam o crescimento de microrganismos, provocando a morte de sementes e plântulas.

Qualidade física

A qualidade física é determinada por aquelas características da semente relacionadas com o grau de umidade, e com a presença de impurezas e outras sementes dentro do lote. Sementes quebradas, por exemplo, podem afetar a germinação e conseqüentemente a emergência em campo. Impurezas juntamente com o lote de sementes dificultam a semeadura além de trazerem contaminantes, como sementes de plantas daninhas e patógenos.

Qualidade sanitária

A qualidade sanitária relaciona-se com a presença de pragas e microrganismos, os quais afetam o estabelecimento das plântulas, além de veicularem patógenos para diferentes áreas. A utilização de sementes isentas de microrganismos, bem como sementes tratadas minimizam a ocorrência de tombamento e conseqüentemente melhoram o estabelecimento de plântulas.

Qualidade fisiológica

Alta germinação e vigor são dois pré-requisitos para se alcançar um bom estabelecimento de plântulas e conseqüentemente alta produtividade. Vigor de sementes é definido pela Association of Official Seed Analysts (AOSA) como “aquelas propriedades das sementes que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme e um desenvolvimento de plântulas normais sob diferentes condições de campo”.

O tamanho da semente, em muitas espécies, é indicativo de qualidade fisiológica. Assim, dentro de um mesmo lote, as sementes pequenas apresentam menor germinação e vigor que as sementes de tamanho médio e grande. Entretanto, esta relação pode variar entre espécies, cultivares e mesmo entre lotes de sementes.

Em muitos dos casos, aquela porcentagem de germinação indicada no rótulo da embalagem de um determinado lote de sementes, nem sempre irá corresponder a emergência das plântulas em campo obtida pelo produtor; isto se deve ao fato de que as sementes foram analisadas em laboratório sob condições ótimas de germinação. Outros fatores externos também poderão influenciar a germinação das sementes e conseqüentemente a emergência das plântulas em campo.

Fatores externos

Fatores externos, como temperatura, água, luz, profundidade de plantio, dentre outros, também poderão afetar a germinação e conseqüentemente a emergência das plântulas.

Dentre os fatores, a temperatura poderá vir a ser o mais importante, uma vez que nem sempre o produtor tem o total controle sobre este fator. Cada espécie apresenta uma temperatura mínima, máxima, e ótima para a germinação, e dentro de cada espécie, podem existir diferenças marcantes entre as cultivares quanto à germinação nas diferentes

temperaturas. Temperaturas muito baixas ou muito altas poderão alterar tanto a velocidade quanto a porcentagem final de germinação. Em geral, temperaturas baixas reduzem, enquanto temperaturas altas aumentam a velocidade de germinação.

Em condições extremas de temperatura, a germinação poderá não ocorrer, e em alguns casos, poderá levar a semente à condição de dormência. Na maioria das cultivares comerciais de alface, por exemplo, condições de altas temperaturas (acima de 30°C) durante a embebição das sementes pode levar a dois diferentes fenômenos: termo-inibição, onde as sementes não germinam, mas irão germinar uma vez que a temperatura volte a um nível adequado, portanto um processo reversível; e, termo-dormência, no qual as sementes, após permanecerem embebidas em altas temperaturas durante um período prolongado, não germinarão mesmo após a redução da temperatura. Neste caso, as sementes necessitam de algum tratamento para superar esta dormência (também chamada de dormência secundária).

Por outro lado, condições de baixas temperaturas (próximas de 15°C) reduzem a velocidade de germinação das sementes e a emergência de plântulas de várias espécies, incluindo aquelas da família das cucurbitáceas (abóbora, melão, melancia, pepino, etc.). Em adição à redução da velocidade de germinação, a incidência de microrganismos do solo causadores de tombamento ("damping off") é favorecida em condições de baixas temperaturas, havendo assim uma redução do estande com conseqüências negativas na produtividade.

A umidade é geralmente mais fácil de ser mantida, seja na estufa ou no campo. A adição de água deve ser realizada imediatamente após a semeadura, tomando o cuidado para não irrigar em excesso. O excesso de umidade pode causar danos às sementes provocados pela embebição rápida, como também causar deficiência de aeração; adequado suprimento de oxigênio é extremamente importante nesta fase inicial de germinação.

Por outro lado, insuficiente irrigação pode resultar em uma diminuição tanto da velocidade como da porcentagem de germinação. No caso de produção de mudas, a cobertura das sementes com substrato ou vermiculita é necessário para manter a umidade em volta da semente. Em geral, sementes de brassicáceas e cucurbitáceas exigem menor grau de umidade do substrato para germinar quando comparada com solanáceas, por exemplo. Alface e beterraba são aquelas espécies que exigem um substrato bastante úmido.

O bom preparo do solo facilita grandemente a semeadura, com conseqüência na germinação e no estabelecimento de plântulas, além de facilitar a colheita mecânica. Altos níveis de fertilizantes aplicados por ocasião do plantio seja no solo ou no substrato podem também reduzir ou atrasar a emergência; as sementes de algumas espécies são facilmente injuriadas quando em contato com fertilizantes. Em geral, as plântulas não necessitam de fertilização antes da expansão da primeira folha verdadeira.

Com relação à luz, embora a maioria das espécies olerícolas germinem na ausência desta, a luz torna-se necessário para o crescimento inicial das plântulas. Por isso,

as sementes destas espécies que requerem luz para germinar não devem ser semeadas profundamente. A profundidade de semeadura também deve ser observada com relação à barreira física às sementes, sendo normalmente utilizado cerca de 1 a 5 cm, dependendo do tamanho da semente.

Cuidados na limpeza e regulagem das semeadeiras também devem ser observados evitando assim a ocorrência de misturas varietais e danificações mecânicas às sementes, respectivamente, durante a semeadura.

Tratamentos de sementes

Atualmente, diferentes tipos de tratamentos de sementes tem sido desenvolvidos, visando um melhor estabelecimento de plântulas no campo (semeadura direta) ou na estufa (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. As características de alguns desses tratamentos aplicados às sementes de hortaliças são discutidas a seguir:

Condicionamento osmótico

O condicionamento osmótico consiste de uma hidratação controlada das sementes, suficiente para promover atividade pré-metabólica, sem, contudo permitir a emissão da radícula. Em geral, o tratamento consiste em embeber as sementes em uma solução osmótica, sob certa temperatura, por um determinado período de tempo e fazer em seguida uma secagem das mesmas para o grau original de umidade. Isto torna este tratamento vantajoso, uma vez que as sementes podem ser manuseadas e/ou armazenadas.

A possibilidade de armazenar as sementes em escala comercial por determinado período após o tratamento, sem a perda do benefício do mesmo, constitui fato altamente desejável. O condicionamento osmótico tem sido utilizado principalmente em sementes de hortaliças e flores, com o objetivo de melhorar a velocidade de germinação, a uniformidade das plântulas e algumas vezes a percentagem de germinação, especialmente em condições edafo-climáticas adversas.

Em alface, por exemplo, este tratamento permite a germinação das sementes sob condições de altas temperaturas (acima de 30°C), evitando assim a termo-inibição e a termo-dormência. Em geral, este tratamento não é padronizado, isto é, exige uma metodologia adequada para cada espécie, cultivar e até para lotes de sementes.

Peletização

A grande maioria das sementes das espécies olerícolas caracteriza-se por pequeno tamanho e formato irregular; isto faz com que o manuseio das sementes e a semeadura fiquem dificultados. A peletização, tratamento que consiste no revestimento da semente com um material seco, inerte, de granulometria fina e um material

cimentante (adesivo), permite dar às sementes uma forma arredondada, de maior tamanho, facilitando assim a sua distribuição, seja ela manual ou mecânica.

Em contraste com as sementes nuas, as sementes peletizadas são distribuídas com maior precisão e uniformidade. Deste modo, o gasto de sementes é reduzido, e a operação de desbaste é minimizada ou é totalmente eliminada. Este tratamento permite ainda incorporar ao pélete, inseticidas, fungicidas, fertilizantes e/ou reguladores de crescimento.

Em alguns casos, a semente peletizada pode apresentar problemas na germinação (principalmente retardamento), uma vez que o pélete pode atuar como uma barreira física para a troca gasosa entre a semente e o ambiente externo; neste caso, a utilização de materiais porosos na composição do pélete deve ser preferível.

Películação

A películação consiste de um filme composto de uma mistura de polímeros, plásticos e corantes, o qual envolve a semente. Geralmente, fungicidas acompanham este tratamento. A películação reduz o desperdício do fungicida, além de permitir uma maior eficiência do tratamento, uma vez que o produto é distribuído mais uniformemente e ainda fica “retido” entre a semente e o filme. Esta técnica traz ainda um menor risco de contaminação por parte do usuário, pois o mesmo não tem contato direto com o fungicida. Diferente da peletização, este tratamento não modifica a forma ou o tamanho das sementes.

A utilização de corantes propicia uma semente de melhor aspecto visual, além de oferecer uma maior visibilidade das mesmas após a sementeira; algumas empresas produtoras de sementes utilizam esta característica para diferenciar suas diferentes cultivares. Outra vantagem das sementes peliculadas é que elas apresentam um maior fluxo (“deslizam” mais) durante a sementeira, devido a menor fricção entre elas.

Incrustação

Este é um tipo de tratamento intermediário a películação e a peletização, onde as sementes ganham um maior tamanho, devido ao material inerte adicionado, sem, contudo atingir a forma e tamanho das sementes peletizadas. É utilizado, como na peletização, para aumentar o tamanho das sementes e facilitar a sementeira. Tem sido utilizado em sementes de cenoura por algumas empresas.

Tratamento contra microrganismos

Este tratamento visa reduzir ou eliminar os microrganismos presentes (interna ou externamente) nas sementes e/ou controlar aqueles causadores de tombamento pré e pós-emergência (“damping-off”), como *Alternaria*, *Pythium*, *Phytophthora* e *Rhizoctonia*. Comercialmente, as sementes de hortaliças, em geral, são apenas tratadas com fungicidas, sendo na maioria dos casos com produtos de contato, com amplo espectro de ação, como é o caso do Captan ou Thiram. Convém lembrar que estes produtos não

controlam todas as espécies de fungos, principalmente aqueles que infectam (internamente) as sementes. Além disso, certos vírus ou bactérias podem também ser transmitidos pelas sementes, e obviamente este tratamento torna-se ineficiente.

O teste de sanidade, realizado pelos laboratórios credenciados, detecta os diferentes microrganismos associados às sementes e torna-se o orientador para o tipo de tratamento e produto a ser utilizado. Para determinados patógenos, a utilização de produtos sistêmicos (atuam internamente nas sementes), tratamentos térmicos ou uso de sementes indexadas (livre de vírus, por exemplo) devem ser empregados.

As condições em que as sementes serão armazenadas e/ou semeadas também devem ser levadas em consideração para a escolha da melhor forma do tratamento. Assim, o uso de sementes tratadas permite eliminar os patógenos das sementes, além de proteger tanto as sementes como as plântulas dos patógenos do solo, possibilitando uma melhoria no estande inicial da cultura e evitando uma disseminação desses microrganismos na lavoura.

Os diferentes tratamentos previamente descritos não são exclusivos, isto é, todos eles podem ser combinados entre si, em uma seqüência, obtendo assim um efeito aditivo. A agregação de um ou mais tratamentos ao lote de sementes permite à empresa produtora de sementes a obtenção de um produto diferenciado, além de fornecer ao produtor uma semente de melhor qualidade.

Modo de estabelecimento de plantas no campo

Semeadura direta

Em algumas espécies, cenoura, por exemplo, o estabelecimento da cultura é obrigatoriamente por meio de semeadura direta, não tolerando o transplante. Neste caso, as sementes são semeadas diretamente no local definitivo. Outras espécies, como beterraba e cebola podem ser semeadas diretamente ou transplantadas após a produção de mudas.

A qualidade das sementes torna-se de suma importância principalmente quando produtores mais tecnificados vêm se utilizando de semeadeiras de precisão (principalmente com sistema de semeio a vácuo) minimizando assim custos de mão-de-obra com a redução e/ou eliminação do desbaste, pois cada semente será colocada no espaçamento exato onde dará origem a planta.

Produção de mudas

Tem-se observado, em diversas hortaliças, uma tendência no uso de mudas para posterior transplante. O desenvolvimento e emprego de variedades melhoradas e/ou sementes híbridas de alto custo, tem colaborado para estas mudanças na produção. Além disto, nas condições de estufas, onde as mudas são produzidas, a emergência das plântulas em bandejas é maximizada, devido às melhores condições de germinação e melhores tratamentos culturais no início do estabelecimento das plântulas.

O transplântio assim, desponta como uma opção para minimizar perdas, além de outras vantagens como um menor gasto de sementes (um grande benefício quando se utiliza sementes híbridas, de alto custo), maior uniformidade das plantas, garantia de espaçamento e/ou população mais adequados, eliminação do desbaste, redução de gastos na fase inicial da cultura, maximização da área e redução do ciclo da cultura. A produção de mudas em bandejas possibilita ainda, a utilização de novas tecnologias, como a obtenção de mudas de melancia triplóides, mudas premunizadas e enxertadas. A enxertia tem proporcionado, dentre outros aspectos, uma maior resistência a doenças e nematóides em plantas de cucurbitáceas e solanáceas, principalmente.

Em vários países, incluindo o Brasil, a produção de mudas em bandejas sob condições de cultivo protegido de várias espécies olerícolas para posterior transplântio é, atualmente, a principal forma de estabelecimento de plântulas no campo. Um bom exemplo da utilização do transplante de mudas tem sido observado no segmento de tomate destinado à agroindústria onde, em grandes áreas, a utilização de híbridos aliada a um manejo cultural moderno com várias operações mecanizadas, incluindo o transplântio mecânico das mudas, tem contribuído para o aumento da produtividade.

Em um sistema de produção de mudas, vários aspectos, como sementes, fatores climáticos, nutrição, substratos, recipientes, qualidade da água e manejo da irrigação, tratamentos culturais, controle de pragas e doenças, idade para transplantes, etc., devem ser considerados.

Um dos importantes aspectos na produção de mudas é a qualidade do substrato a ser utilizado. Para um bom crescimento tanto da parte aérea como da parte radicular, o substrato deve prover nutrientes, reter umidade, permitir trocas gasosas e fixar adequadamente as plantas.

Substratos inadequados (muito férteis e/ou desbalanceados em termos de nutrientes e composição) podem acarretar prejuízos na germinação, crescimento deficiente, desuniforme ou exagerado das mudas, trazendo assim problemas para a sua formação. No comércio já existem diversas formulações de substratos recomendadas para a produção de mudas de hortaliças em geral.

A escolha da bandeja é outro aspecto a ser considerado, inclusive o custo. O tamanho das células por exemplo, pode afetar a massa radicular e refletir na parte aérea da muda. Reduzindo-se o tamanho da célula há uma restrição do crescimento radicular das plântulas, afetando assim o desenvolvimento das mudas em várias espécies olerícolas. A sanidade e/ou a limpeza e desinfecção das bandejas deve também ser verificada.

Um dos problemas comumente observados na produção de mudas é o rápido desenvolvimento da parte aérea, podendo ocorrer o estiolamento, com formação de mudas alongadas, frágeis e com poucas raízes. Mudas alongadas e/ou estioladas tendem a ser menos resistentes aos estresses ambientais ou a determinadas doenças, como causam problemas no sistema de distribuição da transplântadeira mecânica, resultando em falhas no transplântio. Neste último aspecto, observa-se em algumas espécies, como tomate destinado à indústria, o transplântio direto de mudas em solos com ou sem cobertura morta.

O transplante geralmente ocorre quando as mudas apresentam-se de 4 a 6 folhas definitivas, sendo que a idade das mesmas varia com a espécie e as condições de produção.

Plantio direto

A exemplo das grandes culturas, o plantio direto de hortaliças também tem sido utilizado. Em menor escala, observa-se em algumas regiões, o plantio direto de algumas espécies, como a cebola. Além da manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo, tem-se uma redução nos custos de produção, por ocasião da instalação da cultura.

Finalmente, a utilização de sementes de alta qualidade aliada a um maior conhecimento dos fatores relacionados com a germinação da espécie em questão, permitirá ao produtor uma maior maximização e desenvolvimento das plântulas, seja na estufa ou no campo. A máxima germinação com maior rapidez e principalmente com uma maior uniformidade de plântulas poderá garantir o sucesso do empreendimento.

Literatura Consultada

- BORNE, H.R. Produção de mudas de hortaliças, **Guaíba: Agropecuária**, 1999, 189p.
- MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**, São Paulo: T.A. Queiroz, 1995, 128p.
- NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças: potencialidades e implicações. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 106-109, 1998.
- NASCIMENTO, W.M. Rumos na produção de hortaliças, **Seednews**, Pelotas, nov-dez/99, p.10-11, 1999.
- NASCIMENTO, W.M. Temperatura: um importante fator na germinação de sementes de hortaliças, **Seednews**, Pelotas, jul-ago/00, p.44-45, 2000a.
- NASCIMENTO, W.M. Hortaliças: Tratamentos de sementes. **Seednews**, Pelotas, mar-abr/00, p.16-17, 2000c.
- NASCIMENTO, W.M. Hortaliças: Qualidade genética de sementes. **Seednews**, Pelotas,
- NASCIMENTO, W.M. **Germinação de sementes de alface**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2002. 10p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 29).
- NASCIMENTO, W.M. **Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004. 12p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 33).
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: [s.n.] , 1985. 289 p.
- PEREIRA, P.R.G. ; MARTINEZ, H.E.P. Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20., n. 200/201, p.24-31, 1999.