

Mudas cegas

Produtores de mudas de hortaliças como tomate, alface e algumas brassicaceas têm se deparado nos últimos anos com a ocorrência de mudas “cegas”. Reduzir os danos desta anomalia não é tarefa fácil, visto que os sintomas são de difícil visualização no viveiro e as estratégias de controle bastante limitadas

A produção de mudas de várias espécies olerícolas para posterior transplantio é, atualmente, a principal forma de estabelecimento de plântulas no campo. O desenvolvimento e emprego de cultivares melhoradas e/ou sementes híbridas de alto custo tem colaborado para esta forma no estabelecimento de plântulas. Além disso, nas condições de cultivo protegido, onde as mudas são produzidas, a emergência das plântulas em

bandejas é maximizada, devido às melhores condições de germinação e aos melhores tratos culturais no início do estabelecimento das plântulas.

Nos últimos anos, entretanto, produtores de mudas de hortaliças, principalmente de tomate, alface e algumas brassicaceas vêm se deparando com um novo problema, o frequente aparecimento de mudas “cegas”, ou mudas “loucas”. Produtores de folhosas hidropônicas também têm observado este

problema, denominado de cabeça dura ou miolo duro. A incidência de mudas “cegas” (*blind* ou *budless*, em inglês) varia entre as diferentes cultivares, bem como entre os lotes de sementes. Em alguns casos, a ocorrência de mudas “cegas” pode chegar a números expressivos, dependendo do lote e das condições edafoclimáticas do local de produção. Esse problema pode ser observado no início do desenvolvimento, ainda no viveiro, mas geralmente os sintomas não

Warley Marcos Nascimento





Ocorrência de mudas “cegas” (direita) em tomate



Presença de sintomas de mudas “cegas” (direita) em alface

são de fácil visualização. Desta forma, muitas vezes essas mudas são enviadas ao campo para o transplantio e só após um período de estabelecimento é que o produtor identifica os sintomas. Alguns fatores podem estar relacionados com a ocorrência de mudas “cegas”.

FATORES GENÉTICOS

A grande variabilidade com relação aos padrões de ramificação e na arquitetura das plantas vasculares deve-se basicamente à habilidade de estabelecer novos eixos de crescimento durante o desenvolvimento. O meristema apical é um tecido indispensável para a formação da planta, pois é através dele que originam as células embrionárias responsáveis pela formação de novas células por divisões celulares que irão se diferenciar em tecidos maduros no corpo primário da planta. No caso das mudas “cegas”, pode ocorrer uma perda completa da função do meristema apical. Por exemplo, nos mutantes de tomate (*Solanum lycopersicum*) designados como blind e torosa a iniciação dos meristemas laterais é bloqueada; desta forma, a não funcionalidade desse meristema ou o seu inadequado desenvolvimento dará origem a mudas malformadas. Este gene blind tem sido isolado e clonado, e o fenótipo mutante é causado pela perda da função do gene R2R3 Myb (um fator de transcrição, ou seja, um gene cujo produto regula/modula o padrão de expressão de outros genes).

Em mudas de tomate onde os sintomas

geralmente aparecem com 12 dias após a semeadura, algumas mudas não apresentam perda total do meristema, e nesse caso seu crescimento é lento ou retardado. A planta produz entre cinco-sete folhas antes de cessar completamente o crescimento, e as folhas que são produzidas antes da perda da função apical aparentemente expandem e crescem normalmente. Após esse período, inicia-se o aparecimento de novas folhas que possuem a forma de foice e uma coloração púrpura profunda.

O controle genético da formação de meristemas axilares também tem sido estudado em outras plantas, como *Arabidopsis thaliana* (família Brassicaceae). Em *Arabidopsis*, a sessão de ramificação é iniciada durante o desenvolvimento pós-embriônário pela formação de meristemas secundários. Estes novos meristemas, que são estabelecidos entre o caule e os primórdios foliares, desenvolvem em ramos vegetativos ou flores. Assim, o número de meristemas axilares tem um grande impacto na arquitetura da planta e no sucesso reprodutivo. Nestes estudos, foi identificado um grupo de três genes (R2R3 Myb), descritos como reguladores de meristemas axilares (RAX). Esses genes também representam fatores de transcrição do tipo Myb, sendo homólogos ao gene blind de tomate.

FATORES EXTERNOS

Existem poucos estudos relatando fato-

res ambientais associados à ocorrência de mudas “cegas” em hortaliças e, acredita-se que esse problema possa ser causado tanto por fatores externos durante o desenvolvimento e a maturação das sementes, bem como em processos de beneficiamento e/ou tratamento das sementes. Sabe-se ainda que as condições de germinação dessas sementes podem ter efeito sobre a ocorrência de mudas “cegas”. Por exemplo, a exposição das sementes de algumas espécies ao frio (baixa temperatura) durante a germinação pode intensificar este problema.

Tem sido ainda sugerido que condições durante a produção de mudas podem favorecer a incidência de mudas “cegas”. Existem também relatos associando a presença de mudas “cegas” em plântulas de tomateiro submetidas à baixa temperatura, baixa oferta de nitrogênio e condições subótimas de



Sintomas de muda “cega” em brassicaceae

iluminação. A interação entre a temperatura e luz, isto é, altas temperaturas associadas à baixa intensidade luminosa, pode influenciar o aparecimento de mudas “cegas” em brassicaceas. Outros fatores nutricionais, como relação C/N, deficiências de fósforo, boro, manganês e magnésio também podem estar envolvidos na indução de uma maior incidência do problema.

TRATAMENTOS

Até o momento, não há um tratamento efetivo para prevenir a ocorrência de mudas “cegas”. Uma vez que há a ocorrência desta anomalia, torna-se quase impossível reverter o processo. O que se conhece, no momento, são protocolos internos de empresas de sementes para minimizar tal problema. Exemplos destes são o condicionamento osmótico em sementes de tomate para consumo in natura ou a pré-embebição de sementes de brassicaceas. Neste último aspecto, a embebição das sementes de couve-rábano previamente a 22°C-28°C reduziu significativamente a ocorrência de mudas “cegas”.

A técnica do condicionamento osmótico (*seed priming*) vem sendo utilizada em sementes de algumas espécies de hortaliças com o objetivo de acelerar e uniformizar a germinação (exemplo tomate e outras) ou inibir a termoinibição (exemplo alface e cenoura). O condicionamento osmótico consiste da hidratação controlada das sementes, suficiente para promover atividades pré-metabólicas, sem, contudo, permitir a emissão da radícula. Este tratamento tem sido ainda utilizado em diferentes espécies com o objetivo de melhorar

a performance do estabelecimento de plantas, principalmente em condições adversas de temperaturas. Por exemplo, em condições de baixas temperaturas, este tratamento tem proporcionado melhor germinação em sementes de algumas solanáceas, como berinjela, pimentão e tomate. No entanto, esta técnica pode, em alguns casos, contribuir para o aparecimento de mudas “cegas”. Em recentes estudos realizados na Embrapa Hortaliças utilizando dois parentais de um híbrido de tomate para processamento, foi verificada maior incidência de mudas “cegas” naquelas mudas oriundas de sementes osmocondicionadas quando comparado com aquelas mudas produzidas com sementes não condicionadas. Este efeito foi, aparentemente, genótipo-dependente, uma vez que as duas linhagens parentais do híbrido divergiram显著mente para a frequência de plantas defeituosas. O fator genético, sem dúvida, determina a sensitividade em desenvolver plantas “cegas”, conforme pode-se observar entre as duas linhagens e o híbrido de

tomate no estudo já citado. Assim, embora não muito relatado, o condicionamento osmótico pode ter um efeito dramático na ocorrência de mudas “cegas”; outros estudos mencionam que em cultivares de tomate mais sensíveis a este fenômeno, o condicionamento osmótico pode aumentar em até 30% a incidência de mudas “cegas”.

Devido ao aparecimento errático das mudas “cegas” em hortaliças, tem havido certa dificuldade na determinação das possíveis causas e efeitos desta anomalia. Assim, é solicitado aos produtores de mudas de hortaliças, bem como aos profissionais que atuem nesta área, que contatem a equipe da Embrapa Hortaliças quando observarem a ocorrência de mudas “cegas”. Um esforço na parceria entre a Embrapa Hortaliças e demais instituições pode ajudar a reduzir ou solucionar estes problemas durante a produção de mudas de hortaliças.



Warley Marcos Nascimento,
Embrapa Hortaliças
Patrícia Pereira da Silva,
Tecnologia de Sementes



Sintomas de muda “cega”
(a esquerda) em alface hidropônica.