

XI Curso sobre Tecnologia de Produção de Sementes de Hortaliças

Porto Alegre/RS - 16 a 18 de novembro de 2011

PRODUÇÃO DE SEMENTES HÍBRIDAS DE ABÓBORA DO TIPO TETSUKABUTO

Warley Marcos Nascimento

Ph. D. em Fisiologia de Sementes
Embrapa Hortaliças
wmn@cnph.embrapa.br

Homero B.S.V. Pessoa

M. Sc. em Tecnologia de Sementes
Embrapa Hortaliças

Patrícia P. da Silva

Biól. MSc. - Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes
Universidade de Pelotas
patybio55@yahoo.com.br

Introdução

As abóboras e morangas têm elevada importância sócio-econômica em nosso país. A área de cultivo dessas espécies representa cerca de 88.000ha, em uma produção estimada de 385.000 t (IBGE, 2006). As abóboras são produzidas em todo território nacional, posicionando-se como principais produtores os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Maranhão. O consumo de abóboras tem aumentado nos últimos anos, sendo que os dados mais recentes indicam um consumo médio anual de 4,2 Kg / per capita (IBGE, 2006).

Estudos indicam que a América do Sul é o continente de origem e domesticação do cultivo das abóboras e das morangas. Assim, apesar do continente americano e particularmente o Brasil ser o centro de diversidade de algumas espécies de *Cucurbita*, o país, nas últimas décadas, tem importado uma quantidade considerável de sementes, notadamente híbridos do tipo Tetsukabuto para atender seu consumo doméstico. Praticamente a grande maioria dessas sementes é importada, principalmente do Japão. Este tipo de abóbora ou moranga é comumente conhecido como abóbora japonesa,

Cabotiá ou simplesmente Tetsukabuto (que em japonês significa “capacete de ferro”; tetsu = ferro e kabuto = capacete, provavelmente pelo formato arredondado e coloração verde-escura dos frutos).

Este híbrido interespecífico, resultante do cruzamento da moranga (*Cucurbita maxima*) como progenitor feminino, e a abóbora (*C. moschata*), como progenitor masculino, apresenta algumas características superiores às cultivares nacionais de abóbora e moranga que assim, tem a preferência de toda a cadeia produtiva, desde o produtor, atacadistas e finalmente consumidores. Para os produtores, a abóbora japonesa apresenta maior precocidade, uniformidade e melhor produtividade, dentre outras vantagens, quando comparada com as cultivares locais de abóbora. Para os atacadistas, uma maior vida de prateleira, minimizando assim as perdas pós-colheita durante o manuseio, embalagem e transporte, e para os consumidores, a abóbora japonesa apresenta frutos mais atraentes, saborosos e enxutos (quase nada de água). Soma-se a isso, que os consumidores têm preferido frutos menores, pesando de 1 a 2 Kg, dando assim preferência aos híbridos japoneses em detrimento dos frutos das abóboras e morangas de maior tamanho e peso.

Um pouco da história do híbrido Tetsukabuto

Nas condições do Japão, as abóboras se adaptaram melhor sob o clima mais fresco do que outras hortaliça - frutos, especialmente aquelas cultivares europeias, as quais são mais adaptadas às condições mais frias. A maioria das cultivares de *C. maxima*, quando cultivadas sob condições de calor, sofre durante o crescimento das plantas, com a frutificação reduzida e maior susceptibilidade a doenças causadas por vírus. Por sua vez, as cultivares de *C. moschata*, no entanto, se adaptam melhor em condições relativamente mais quentes, especialmente em seu período de crescimento.

As cultivares japonesas de *C. moschata* em geral, desenvolvem suas flores femininas sob condições de baixas temperaturas e dias curtos. Por sua vez, as cultivares de *C. maxima* apresentam uma menor resposta a comprimentos de dias, sendo a indução de flores femininas mais afetadas por baixas temperaturas. A combinação entre *C. maxima* e *C. moschata* mostra, na maioria das vezes, uma maior compatibilidade que outras espécies deste gênero, como *C. pepo*. Mesmo entre *C. maxima* e *C. moschata* existe certa compatibilidade, onde a combinação de *C. moschata* (mãe) com *C. maxima* (pai) apresenta bom pegamento de frutos com menor produção de sementes, enquanto *C. maxima* (mãe) com *C. moschata* (pai) apresenta boa produção de sementes.

Esta última combinação, iniciada ativamente no Japão após a Segunda Guerra Mundial, tem sido utilizada na quase totalidade dos híbridos japoneses que dominam este segmento de mercado. Assim, por mais de 50 anos, os estudos de híbridos inter-específicos neste país tem sido realizados mostrando uma altíssima heterose. Entre os primeiros híbridos F1 populares do Japão, a cultivar Tetsukabuto, resultante da combinação entre 'Delicious' (*C. maxima*) e 'Kurokawa no. 2' (*C. moschata*), não somente mostrou uma altíssima heterose em termos de crescimento de plantas, alta produtividade e uma maior tolerância à doenças em condições desfavoráveis, como também uma maior qualidade dos frutos, como sabor, cor e teor de sólidos solúveis. Os frutos resultantes deste cruzamento apresentavam ainda um maior período pós-colheita.

Programas de melhoramento e desenvolvimento de cultivares de abóboras no Brasil

Os trabalhos de melhoramento efetuados com abóbora no Brasil são poucos quando comparados àqueles realizados com outras cucurbitáceas, como por exemplo, melão e melancia. Além disso, esses programas têm sofrido descontinuidade.

Os trabalhos de melhoramento do gênero *Cucurbita* foram iniciados em 1942, pelo Instituto Agrônomo de Campinas. A partir daí, outros programas de melhoramento genético foram também desenvolvidos por outras instituições como a Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz' (Esalq/USP), a Universidade Federal de Viçosa (UFV) e a Universidade Federal de Lavras (UFLA), na década de 70 e, no início da década de 80, também pela Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA). A Embrapa Hortaliças e a Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) também podem ser citadas como instituições públicas com programas de melhoramento genético de abóboras com sucesso no desenvolvimento de algumas linhagens, cultivares e híbridos.

Três expressivos bancos de germoplasma existem em nosso país para atender parte desses programas de melhoramento genético, sendo na Universidade Federal de Viçosa (UFV), na Embrapa Semi-Árido e na Embrapa Hortaliças, que conservam mais de 4000 acessos de *C. maxima* e *C. moschata*. Trabalhos vêm sendo realizados no sentido de avaliar, caracterizar, multiplicar e conservar esse riquíssimo acervo genético atualmente disponível nestes locais, principalmente na Embrapa. Os programas de melhoramento realizados pelas empresas privadas, principalmente as transnacionais, são realizados fora do país, e com isso o germoplasma utilizado por estas empresas

provavelmente deve ser limitado; com relação às empresas nacionais, existem poucos programas de desenvolvimento de cultivares de abóboras e morangas. Mesmo com todo este esforço, verifica-se que o país ainda carece de cultivares de abóboras mais produtivas.

A necessidade de se intensificar os programas de melhoramento genético de abóboras e morangas no Brasil deve ser perseguida, não somente para diminuir a dependência externa de híbridos inter - específicos, mas também de se evitar o risco de uma erosão genética nessas espécies de *Cucurbita*.

Utilização de híbridos Tetsukabuto no Brasil

No Brasil constata-se principalmente a existência de dois modelos de produção de abóbora. Por um lado, observa-se em algumas regiões, principalmente no nordeste, produtores que utilizam materiais do tipo crioulos, popularmente conhecidos como abóboras e morangas ou simplesmente “jerimum” e são mantidos nas propriedades rurais pelos próprios produtores. Estes materiais têm forte aceitação regional e caracterizam-se por apresentar ampla variabilidade genética, que pode ser evidenciada pela extensa variação na coloração de casca e polpa dos frutos, tamanho, formato, espessura de polpa e diâmetro da cavidade interna dos frutos, entre outras.

Por outro lado, o plantio de algumas variedades ou híbridos, com emprego de tecnologias mais apropriadas, com boas produtividades tem sido observado. Neste sentido, verifica-se uma franca expansão das abóboras híbridas japonesas, chegando a dominar o mercado em algumas regiões brasileiras. Praticamente todo o território nacional produz a abóbora japonesa, sendo que os principais produtores são os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Goiás e Distrito Federal. Estima-se uma área cultivada de 30.000 ha com abóbora japonesa no país.

a) Cultivares

Alguns híbridos Tetsukabuto nacionais foram obtidos no passado como ‘AG 90’, ‘Agroflora 12’, ‘Agroflora 13’, ‘Jabras’, ‘Lavras 1’, ‘Lavras 2’, ‘Samanta’, ‘Suprema’ etc. Dados do Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (Mapa) indicam um número superior a 50 cultivares de abóbora japonesa sendo produzido e/ou comercializado por empresas produtoras e/ou importadoras de sementes no país. Acima de dez empresas são detentoras destas cultivares junto ao RNC/Mapa.

b) Sementes

O faturamento relativo à venda de sementes de abóboras híbridas japonesas pelas empresas tem crescido de quatro a cinco vezes na última década. Dados da Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) indicam que o setor sementeiro teve um faturamento, em 2007, de cerca de R\$ 9,7 milhões referente à venda de sementes de abóboras japonesas. Este valor equivale a um volume comercializado de sementes na ordem de 13,9 t.

Grande parte dessas sementes utilizada no país é importada, notadamente do Japão. Em 2006 foram importadas 9,2 t de sementes do híbrido tipo Tetsukabuto, correspondendo a 70,5% do total de sementes de abóbora importado, com um custo de 1,3 milhão de dólares (FOB) (SNPC, 2007).

c) Frutificação das abóboras do tipo Tetsukabuto

Os híbridos tipo Tetsukabuto apresentam flores macho estéreis, ficando, portanto, a frutificação dependente primordialmente da eficiência do processo de florescimento e fecundação. O potencial de frutificação da cultura dependerá não só da produção de flores femininas do híbrido, mas também do processo de fecundação destas. O processo de frutificação pode ser feito basicamente de duas maneiras: **i) Frutificação natural ou sexuada** - feito o plantio antecipado de uma fileira da cultivar de abóbora ou moranga polinizadora intercalada a cada quatro fileiras do híbrido, de 15 a 21 dias antes da semeadura definitiva do híbrido. As cultivares polinizadoras mais utilizadas tem sido: 'Canhão', 'Exposição', 'Coroa', 'Menina Brasileira', 'Tronco Redondo', 'Brasileirinha' etc. Neste caso, é indispensável à presença de agentes polinizadores, como abelhas. A taxa de pegamento varia de 25% a 50%; **ii) Frutificação assexuada ou partenocárpica** - realizada com a utilização de um fito-hormônio ou produto com ação das auxinas, aplicando-o diretamente no interior ou exterior de cada uma das flores femininas do híbrido abertas diariamente. Para tal, pulveriza-se um jato rápido (mais ou menos 2 ml/flor) de uma solução de 2,4-D nas flores femininas abertas, no período da manhã. Recomenda-se a dosagem de 133 a 166 ppm do ingrediente ativo de 2,4-D amina.

Produção de Sementes híbridas

Fisiologia da reprodução

A formação das sementes de abóbora envolve os processos de polinização, fertilização e embriogênese.

Polinização - é o processo pelo qual o grão de pólen é transportado das anteras da flor masculina para o estigma da flor feminina. Ela é 100% entomófila e para que seja eficiente é necessário que três agentes biológicos encontrem condições ideais de desenvolvimento: a flor masculina, a flor feminina e o inseto polinizador. Qualquer fator que afete um desses agentes pode influir negativamente na produção de sementes, destacando-se especialmente os de ordem climática, nutricional e fitossanitária. Outro aspecto importante na polinização é a sincronização de florescimento. Se o progenitor feminino for mais precoce que o masculino, torna-se imperativa a semeadura do último antecipadamente ao primeiro, na mesma proporção de tempo da diferença de ciclo.

Fertilização - o grão de pólen absorve a secreção produzida pelo estigma e germina, desenvolvendo o tubo polínico. Este cresce através do estilete, penetra e fecunda o óvulo para produzir o embrião.

Embriogênese - o embrião passa por transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais e cresce até atingir o completo desenvolvimento da semente. O embrião das dicotiledôneas é composto por um eixo embrionário e dois cotilédones. O endosperma nutre o embrião durante o seu desenvolvimento podendo ser ou não totalmente absorvido.

O grande tamanho dos embriões de abóbora é um sinal de que o endosperma foi todo ou quase todo absorvido. O fato da semente madura 'boiar' em água, enquanto a semente imatura afunda, constitui uma evidência de que os tecidos de reserva dos cotilédones são menos densos que os tecidos do endosperma.

Clima

As cucurbitáceas podem ser cultivadas em climas temperados, subtropicais ou tropicais e suas espécies resistem bem ao calor e a défices hídricos moderados, porém não suportam geadas. Desenvolvem-se melhor em climas amenos, com temperaturas variando de 18 a 25°C, com máxima de 32°C e mínimas de 10°C. Para uma germinação adequada, a temperatura do solo ou do substrato deve estar acima de 15°C. As plantas não suportam alta umidade relativa do ar, fator que favorece a ocorrência de doenças fúngicas e bacterianas e prejudica a qualidade dos frutos. Por essa razão, a maioria das cucurbitáceas é em geral cultivada durante a estação seca do ano. Embora não haja

necessidade de luz para germinar, aconselha-se a semeadura em áreas bem ensolaradas, o que estimula a fotossíntese, a polinização das flores e o aumento de produtividade.

Diversos são os fatores que influem na polinização entomófila e na produção de sementes híbridas de abóbora. Dos fatores relacionados ao clima, a temperatura, a pluviosidade e o fotoperíodo são os mais importantes. As flores de *C. moschata*, progenitor masculino, têm seus estames localizados profundamente na corola, sendo os grão de pólen pesados, pegajosos e não adaptados ao transporte pelo vento. A presença de insetos, especialmente de abelhas e besouros (vaquinhas), é fundamental ao transporte do pólen dos estames para os estigmas.

Temperaturas baixas (10 a 15°C) e excesso de chuvas diminuem a taxa de florescimento e a atividade dos insetos, reduzindo a polinização e a produção de sementes. Por outro lado, temperaturas mais altas (25 a 30°C) associadas à falta de água no solo estimulam o florescimento e a atividade dos polinizadores, mas podem reduzir a velocidade de desenvolvimento do tubo polínico no estilo-estigma e, conseqüentemente, a eficiência de fertilização. Temperaturas altas e fotoperíodos longos tendem a aumentar a proporção de flores masculinas, ao passo que temperaturas baixas e fotoperíodos curtos tendem a estimular a produção de flores femininas.

Isolamento do campo de produção

A abóbora é uma planta alógama e depende da atividade dos insetos para a fecundação das flores e o desenvolvimento dos frutos. Na produção de sementes híbridas, existe necessidade que apenas as duas linhagens parentais estejam presentes no campo, sem a interferência de pólen estranho. O isolamento do campo de sementes é importante para garantir a pureza genética do híbrido. De acordo com a portaria nº 11 do MAPA, de 07 de janeiro de 1985, a distância mínima recomendada para o isolamento físico dos campos de sementes de abóbora é de 1.500 m.

Solo e seu preparo

Embora adaptadas e uma extensa variedade de tipos de solo, essas espécies preferem terrenos férteis, de textura média, de estrutura solta e granulada e ricos em matéria orgânica. Solos profundos retêm maior quantidade de água e permitem maior desenvolvimento do sistema radicular. Para bom desenvolvimento da cultura, o pH deve estar entre 5,5 e 6,8.

O preparo de solo na produção de sementes pode ser o convencional, consistindo de uma aração e duas gradagens. Detectada a necessidade de calcário pela análise de solo, o corretivo deve ser aplicado 90 dias antes da semeadura ou do transplante e incorporado à profundidade de 30 cm. Atenção especial deve ser dada à perfeita destruição dos restos da cultura anterior e a completa eliminação de torrões, propiciando um leito uniforme para o desenvolvimento da cultura.

Adubação

A necessidade de adubação para a produção de sementes híbridas de abóbora deve ser indicada pela análise de solo. Na ausência de recomendações específicas, as quantidades de fósforo e potássio necessárias podem ser determinadas em função no nível de fertilidade existente no solo (Tabela 1).

Tabela 1. Recomendação de uso de fertilizantes para abóbora híbrida no plantio, de acordo com a classe de fertilidade do solo.

Classe de fertilidade de solo	Fertilizante (Kg/ha)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Baixa	50	100-150	80-100
Média	50	50-100	40-80
Alta	50	0-50	0-40
Muito alta	-	-	-

Fonte: EMATER-DF (1987)

Como adubação em cobertura, deve ser aplicado 50 Kg/ha de nitrogênio por ocasião do início da frutificação. As classes de fertilidade apresentadas na tabela 1 devem ser interpretadas com base nos resultados da análise de solo utilizando-se da tabela 2, que foi desenvolvida para hortaliças cultivadas na região do Distrito Federal, em áreas adjacentes ou que apresentam condições edafo-climáticas semelhantes.

O uso de matéria orgânica é uma prática recomendável, pelo grande benefício que traz principalmente à estrutura física do solo. Caso esteja disponível a baixo custo, matéria orgânica pode ser utilizada na quantidade de 6t/ha (12m³/ha) para esterco de curral ou 2 t/ha (4m³/ha) para esterco puro de galinha.

Na falta de resultados de análise de solo, recomenda-se aplicar 5 Kg de esterco de gado ou 2 Kg de esterco de galinha curtido por cova de plantio, juntamente com 1.000 Kg/ha da fórmula 4-30-16 ou 2.000 Kg/ha da fórmula 4-14-8. Recomenda que a matéria orgânica e adubo formulado deve ser aplicado no plantio e 50 Kg de N/ha, na forma de sulfato de amônio ou uréia, distribuídos em duas vezes, aos 30 e 50 dias após o plantio, em cobertura.

A nutrição com micronutrientes deve receber atenção especial, pois apesar das quantidades absorvidas serem muito menores do que aquelas de macronutrientes, as suas deficiências podem ter efeitos prejudiciais ao desenvolvimento da cultura e à quantidade de sementes. Um exemplo específico é a deficiência de boro, que afeta o crescimento de grão de pólen no estilo-estigma, reduzindo a eficiência da fertilização e da produção de sementes como um todo. O fenômeno pode ser explicado em parte pelo fato de que o boro é um elemento pouco móvel, não se transcolando das partes mais velhas das plantas para tecidos meristemáticos das raízes ou das terminais como flores podem cessar o crescimento ou apresentar distúrbios fisiológicos que acabam por impedir uma boa fertilização. A adição de 2-3 g/l de produto comercial à base de boro nas pulverizações contra pragas e doenças durante a fase de crescimento vegetativo ajuda a prevenir tal deficiência.

Tabela 2. Parâmetros de fertilidade do solo para hortaliças cultivadas no Distrito Federal.

Nutrientes	Classes de fertilidade do solo			
	Baixa	Média	Alta	Muito alta
P (mg/l)	< 10	11-30	31-60	> 60
K (mg/l)	< 60	61-120	121-240	> 240

Fonte: Adaptada de EMATER –DF (1987)

Semeadura

O sistema de semeadura de abóboras para produção de sementes híbridas depende em grande parte do tamanho da área a ser cultivada. Normalmente, a semeadura em bandejas e o transplante de mudas para covas são indicados para pequenas áreas (1-2 ha). A semeadura direta em sulcos de plantio abertos e adubados mecanicamente geralmente é recomendada para áreas maiores.

Independente do sistema utilizado, as sementes de abóbora devem ser tratadas quimicamente, imediatamente antes da semeadura, com fungicida à base de thiram, iprodione, carboxim, thiabendazol ou captan, ou com misturas desses princípios ativos. A dose recomendada é a de 3 g de produto comercial por quilo de sementes. Este tratamento pode minimizar falhas de estande devidas a tombamento de mudas causando pela incidência de fungos de solo.

O espaçamento adequado de plantio é de 3,0 m entre fileiras e de 1,5 m entre plantas na fileira, com 1-2 plantas por cova. Normalmente se utilizam 3 ou 4 fileiras de progenitores femininos para cada fileira do progenitor masculino. As sementes devem ser localizadas a uma profundidade de 2-3 cm. O gasto com sementes varia de 1 a 2 Kg/ha, dependendo se a instalação do campo for via formação de mudas ou semeadura direta com posterior desbaste.

Para garantir a coincidência de florescimento e uma elevada eficiência na polinização e no pegamento de frutos, a linhagem masculina deverá ser semeada normalmente duas semanas antes da feminina.

Tratos culturais

Irrigação

A primeira prática a ser adotada após a semeadura é a irrigação do solo. A aplicação de água em quantidade adequada, nesta fase, contribui para o umedecimento do perfil do solo, permitindo uma emergência rápida e uniforme.

Os sistemas de irrigação mais utilizados na produção de sementes de abóbora são os por aspersão convencional e por sulcos. Para grandes áreas pode ser utilizado o sistema por aspersão tipo pivô central. Outras opções viáveis são os sistemas de microirrigação, como microaspersão e gotejamento.

A quantidade de água a ser aplicada na primeira irrigação deve ser a necessária para umedecer os primeiros 20 cm do perfil do solo (15-25 cm). Para manter o solo moderadamente úmido e garantir a emergência de plântulas, deve-se aplicar uma lâmina de água de 4-8 mm a cada 2-3 dias.

Após o estabelecimento inicial da cultura, as irrigações devem ser realizadas 1-2 vezes por semana. À medida que as plantas se desenvolvem, a quantidade de água aplicada deve aumentar para 5-6 mm/dia na época do florescimento, para garantir o

pegamento dos frutos. Uma regra prática importante nesse momento é a administração da água de modo a não deixar o solo ressecar ou encharcar. Outro aspecto importante a ser considerado é o horário da irrigação por aspersão, que deve ser, de preferência, à tarde para não prejudicar o trabalho de polinização das abelhas, que é mais concentrado na parte da manhã.

Controle de plantas espontâneas

Uma vez irrigada, a área de cultivo responderá com a emergência da cultura e de plantas espontâneas que devem ser controladas. Estas plantas geralmente são muito mais agressivas do que a abóbora, competem por água, luz, espaço, oxigênio e gás carbônico e podem ainda determinar o insucesso da lavoura, dificultando a colheita.

Muito embora existam alguns herbicidas que propiciam o controle de invasoras comuns à cultura, inexitem ou existem poucas opções de produtos registrados no MAPA para controle de plantas espontâneas em abóbora.

Para garantir a limpeza do campo de produção de sementes, deve-se valer da associação de métodos dentro de um programa de manejo integrado. A prática de enterrar profundamente os restos culturais pode ser de extrema valia para evitar a infestação precoce do terreno. Enquanto as ramas laterais da abóbora não ocuparem totalmente o espaço entre fileiras, pode-se fazer o controle de plantas espontâneas com o uso de grade ou cultivador, deixando-se a capina manual somente para a linha de plantio. Assim, minimiza-se o serviço mais importante requerido na produção de sementes de abóbora.

Controle do florescimento

Durante o processo de produção de sementes híbridas de abóbora há três fases muito importantes e merecem especial atenção: polinização, fertilização e desenvolvimento dos frutos. Todas devem ser efetuadas com eficiência.

As linhagens parentais normalmente são monóicas, isto é, possuem flores unissexuais masculinas e femininas separadas na mesma planta ao longo das hastes principais. O desenvolvimento de um tipo de flor ou de outro é definido pelo balanço hormonal da planta. A produção do híbrido é obtida quando se faz a transferência do pólen da flor masculina do progenitor masculino para a flor feminina do progenitor feminino. Qualquer pólen estranho que atinja o estigma floral do progenitor feminino não formará o híbrido desejado.

A produção conduzida em ambiente protegido, não há necessidade de eliminação de flores masculinas no progenitor feminino em função da ausência de agentes polinizadores. A polinização feita pela simples transferência manual do pólen de flores masculinas maduras do pai para o estigma de flores femininas madura da mãe, normalmente durante o período da manhã, colocando-se no pedicelo da flor polinizada uma etiqueta de papel contendo informações sobre que híbrido está sendo produzido, a data do cruzamento, e o nome do responsável pela operação.

Em estudos realizados em Brasília com a abóbora 'Jabras', verificou-se que não houve aumento significativo de produção de sementes tanto pela quantidade de pólen utilizada para polinizar uma flor como também pelo aumento do número de flores polinizadas numa mesma planta. A polinização da primeira ou segunda flor favoreceu a produção de sementes híbridas de abóbora devido à obtenção de valores mais altos de pegamento de frutos.

Entretanto, quando a produção de sementes é feita em ambiente aberto, sem uso de hormônio, haverá necessidade da total eliminação de flores masculinas na linhagem feminina para evitar contaminação varietal por autofecundação. Esta atividade é uma das principais responsáveis pelo uso da mão de obra no campo de produção de sementes. Restando alguma dúvida sobre a real efetividade da eliminação das flores masculinas na fêmea, flores masculinas do pai e flores femininas da mãe, todas maduras, porém fechadas, podem ser ensacadas na véspera para servirem de base aos cruzamentos realizados na manhã seguinte, tendo-se o mesmo cuidado de etiquetar as flores polinizadas artificialmente, com as mesmas informações citadas anteriormente.

A eficiência do uso de hormônio vem sendo confirmada por resultados experimentais obtidos na Embrapa Hortaliças. A aplicação de 250 mg/l do produto comercial à base de ethephon, através de jato dirigido às plântulas do progenitor feminino aos 10,13 e 16 dias após a germinação induz a formação na base das plantas, diminuindo significativamente a necessidade de eliminação manual de flores masculinas nas suas hastes. Em outro estudo, verificou-se que o ethephon promoveu um ginoicismo temporário nas plantas, reduzindo consideravelmente o trabalho de eliminação de flores masculinas nas plantas da linhagem feminina, e conseqüentemente, facilitando a produção de sementes híbridas. Observou-se uma redução na relação entre o número de flores masculinas e femininas com o aumento da dose e uma tendência no aumento de flores femininas nos primeiros nós. A dose de 300 mgL⁻¹ de ethephon, aplicada três ou

quatro vezes, em intervalos semanais, mostrou-se a mais indicada para o tratamento das plantas, visando a produção de sementes híbridas.

‘Roguing’

O ‘roguing’ representa a eliminação de plantas indesejáveis dentro do campo de produção de sementes. O grupo indesejável reúne plantas de diferentes cultivares da mesma espécie botânica, plantas de outras espécies cultivadas, plantas enfermas e plantas daninhas proibidas. Esta prática é obrigatória nos campos de produção de sementes nas fases de floração e colheita e visa manter a pureza varietal do material. Na produção de sementes híbridas deve haver um bom conhecimento das características morfológicas e fenológicas de ambos os progenitores para que se proceda a eliminação total de plantas atípicas dentro das linhagens, visando manter a pureza varietal da geração F1 a ser colhida.

Controle de pragas e doenças

A ocorrência de pragas e doenças representa fator de perda para o produtor de sementes, afetando a quantidade produzida e a qualidade da produção. As pragas e doenças que atacam a cultura da abóbora para produção de sementes híbridas devem ser combatidas através do manejo integrado, que inclui prevenção, erradicação e controle.

Na prevenção, todo esforço deve ser feito para evitar a entrada das pragas ou doenças na região ou campo de produção. Na erradicação, o produtor pode usar de estratégias para eliminar as pragas ou doenças já presentes na cultura. No controle, depois que pragas e doenças tenham sido introduzidas e não erradicadas, cabe ao produtor estabelecer formas de convivência para manter as populações e os potenciais de inóculo sempre abaixo dos níveis de dano econômico.

Os principais métodos de controle de pragas e doenças em produção de sementes híbridas de abóbora são o controle cultural, o controle físico e o controle químico. O método cultural compreende as diversas práticas, como escolha da área de cultivo, da época adequada de semeadura, tratamento químico de sementes, adubação equilibrada e rotação de culturas entre outras, que contribuem para manter um bom nível de sanidade nos campos. Para o controle físico (de pragas principalmente), dependendo do tamanho do campo, podem ser usados recursos como catação manual, armadilhas luminosas ou químicas, seguidas de destruição, além da eliminação mecânica de plantas hospedeiras

(válida também para doenças), dentre outras medidas. No químico, o produtor pode se valer de inseticidas e fungicidas para combater o ataque de pragas e doenças.

É conveniente lembrar no método químico, que as aplicações devem seguir rigorosamente a orientação de um Engenheiro Agrônomo e as instruções sobre doses e períodos de carência constantes dos rótulos dos produtos, além de atentar para as recomendações de proteção do aplicador e do meio-ambiente. Este método deve ser usado somente depois de esgotadas as outras medidas de controle, visando garantir a produção e a sua qualidade.

As principais pragas da cultura da abóbora são as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*; *D. bivitula*), a lagarta rosca (*Agrotis ípsilon*), o pulgão (*Aphis gossypii*) e a broca das cucurbitáceas (*Diaphania nitidalis*; *D. hyalinata*).

As principais doenças são antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), o oídio (*Erysiphe cichoracearum*), o míldio (*Pseudoperonospora cubensis*), a mancha angular (*Pseudomonas lachrymans*), o vírus PRSV – W, o crestamento gomoso do caule (*Didimella bryoniae*), a sarna ou queima (*Cladosporium cucumerinum*), a podridão de frutos (*Erwinia carotovora*, *Rhizopus nigricans*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii* e *Pythium spp.*), a mancha de leândria (*Leandria momordicae*) e os nematoides (*Meloidogyne incógnita*).

A maior ou menor extensão dos prejuízos causados pelas pragas e doenças mencionadas anteriormente depende das condições climáticas, das práticas culturais e da pré-existência de insetos e patógenos nas proximidades do campo de produção.

Colheita

A colheita de abóbora deve ser feita após o completo desenvolvimento dos frutos e maturação fisiologia dos frutos e maturação fisiológica das sementes. Este período é variável entre linhagens e cultivares e depende também das condições climáticas durante o cultivo, com duração aproximada de 40-50 dias da polinização à colheita. Um período adicional de repouso de frutos, de aproximadamente 20 dias, poderá ser necessário para completar a maturação das sementes, influenciando benéficamente no seu vigor e germinação.

Em um estudo, com abóbora 'Jabras' em Brasília, verificou-se que as sementes necessitaram de um período de 65 a 70 dias para atingirem a máxima qualidade fisiológica. Os frutos podem ser colhidos a partir de 40 dias após a polinização, e o

armazenamento dos frutos após a colheita é imprescindível para a melhoria da qualidade fisiológica das sementes, mesmo nas idades mais avançadas de colheita. Para os frutos colhidos aos 20 dias após a antese, nem mesmo um período de 30 dias de armazenamento conseguiu melhorar a qualidade fisiológica das sementes obtidas, do ponto de vista da germinação e vigor das mesmas.

A colheita deve ser precedida da separação das ramas eventualmente entrelaçadas, para evitar mistura de frutos. Os frutos da linhagem feminina contendo as sementes híbridas devem ser levados para um local coberto, fresco e bem ventilado, onde aguardarão em repouso a extração das sementes.

Extração, lavação e secagem de sementes

A extração das sementes é feita abrindo-se os frutos de abóbora ao meio e removendo-se manualmente as sementes aderidas à placenta. A extração manual é simples e apresenta alto rendimento, além de permitir o aproveitamento da polpa dos frutos para alimentação humana ou ração animal.

Após a extração, as sementes devem ser esfregadas com cal hidratada para remoção da fina camada de mucilagem que as recobre. Em seguida devem ser lavadas em água corrente. As sementes saem do processo de lavação a 40% de umidade, devendo ser secadas imediatamente.

A temperatura recomendada para secagem de sementes varia de 32 a 43°C. Para evitar perdas de vigor e germinação, as sementes recém lavadas devem ser inicialmente espalhadas em finas camadas sobre telas de nylon e postas a secar em ambiente ventilado com temperatura próxima do limite mínimo do intervalo (32°C) por período entre 24 e 48 horas. A secagem da semente sob temperatura abaixo de 35°C se dá a uma velocidade menor, evitando injúrias às membranas dos embriões.

Muito embora haja uma redução acentuada na umidade das sementes, esta secagem ainda é insuficiente para permitir o empacotamento. Assim, as sementes devem ser posteriormente transferidas para um secador ou estufa elétrica, onde a temperatura de secagem pode alcançar níveis próximos ao limite superior do intervalo (43°C). Um período adicional de 24 a 48 horas nessa condição reduz a umidade da semente para 5-6%, o que permite a embalagem hermética do material.

Beneficiamento de sementes

O beneficiamento de sementes híbridas de abóbora é simples e depende exclusivamente de uma separação densimétrica para eliminar sementes chochas e impurezas leves que acompanham o lote. Normalmente, pode-se fazer isto com o uso de uma mesa de gravidade ou de um separador de coluna de ar para apurar a qualidade, garantindo altos níveis de germinação e vigor.

Análise de sementes

As regras para análise de sementes - RAS/MAPA (Brasil, 1980) prescrevem que as sementes de abóbora devem ser testadas em rolo de papel (RP), entre papel (EP) ou entre areia (EA) na temperatura alternada de 20°C (16h) por 30°C (8h) ou constante de 25°C. A primeira contagem deve ser feita aos quatro dias e a última aos oito dias após a instalação do teste. Sugere-se utilizar o substrato mais seco que o normal e aplicar luz em caso de dormência.

A portaria do MAPA nº 457, de 18 de dezembro de 1986 (Brasil, 1986) estabeleceu os seguintes padrões para distribuição, transporte e comércio de sementes fiscalizadas de abóbora híbrida, no território nacional:

Tabela 3. Padrões para distribuição, transporte e comércio de sementes de abóbora híbrida no Brasil.

Atributo	Padrão
Pureza mínima (em 340g)	98%
Germinação mínima	70%
Sementes cultivadas (máximo em 340g) (Outras cultivares e espécies)	4
Sementes silvestres (máximo em 340g)	4
Sementes nocivas (máximo em 340g)	
a) Proibidas	0
b) Tolerantes	5

Tratamento de sementes

O tratamento químico de sementes pode ser efetuado imediatamente após o beneficiamento, ou antes, da semeadura. O tratamento químico protege externamente as sementes e garante a não incidência de patógenos de solo durante o início da germinação e emergência da cultura, permitindo elevados níveis de sanidade das sementes produzidas. Os principais produtos utilizados para tratamento químico assim como doses recomendadas estão apresentados no item 'Semeadura'.

Embalagem e armazenamento de sementes

As sementes híbridas de abóbora devem ser acondicionadas em embalagens à prova de umidade, para preservação do poder germinativo das mesmas. Para reservar as qualidades do lote por períodos mais prolongados, pode-se embalar as sementes em latas ou saco de papel aluminizado, geralmente de 500g e armazená-las em câmara frigorífica a 4°C. Essa condição é suficiente para garantir o período de validade do teste de germinação, que geralmente é de três anos.

Literatura consultada

ABCSEM. Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas. Disponível em: <http://www.abcsem.org.br>. Acessado em 30 de maio de 2011.

ALVARENGA, E.M.; SILVA, R.F.; ARAÚJO, E.F.; LEIRO, L.S. Maturação fisiológica de sementes de abóbora italiana. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.2, p. 147-150, 1991.

ARAÚJO, E.F.; MANTOVANI, E.C.; SILVA, R.F. da. Influência da idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de abóbora. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.77-87, 1982.

AVILA, C.J.; MARTINHO, M.R.; LIMA J.O.G. de. Horário de polinização efetiva em campo de produção de sementes híbridas de abóbora (*Cucurbita pepo* var. *Melopepo*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 18, p.23-32, 1989. Suplemento.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria nº 443. **Comissão Nacional de Sementes e Mudas**. 7p. dez/1986b.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Dpto Nac. Veg. DISEM. 188p. 1980.

COSTA, C. J. ; CARMONA, R.; NASCIMENTO, W. M.. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2006.

DEMATTÊ, M.E.S.P. Componentes de produção de frutos maduros e sementes de aboboreira rasteira (*Cucurbita moschata* Duchesne) cv. Canhão IAC- 3046. **Proceeding of the Tropical Region of the American Society for Horticultural Science**, v.25, p.47-50, 1982.

DEMATTÊ, M.E.S.P.; CAMARGO, L. de S.; ALVES, S.; NAGAI, V. Produção de sementes de *Cucurbita pepo* var. *melopepo* ALEF. (Aboboreira-de-moita) cv. Caserta IAC- 1967 em três densidades de população. **Científica**, v.6, n.2, p.165-173, 1978.

DONI, M.E. Aspectos culturais do gênero cucurbita relacionados com a produção de sementes. In: MULLER, J.J.V.; CASALI, V.W.D., Ed. **Seminários de olericultura**. 2ed, v.1, p.181-206, 1982.

EMATER (Brasília, DF). Recomendações para uso de corretivos, matéria orgânica e fertilizante para hortaliças no Distrito Federal: 1º aproximação. **Emater/Embrapa-CNPH**, 1987. 50p.

EMBRAPA HORTALIÇAS. 2010. Melhoramento de abóboras e morangas com ênfase na produtividade e qualidade de frutos para diferentes regiões brasileiras. Projeto aprovado no MP2. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

IBGE. **Censo Agropecuário, 2006. Abóboras** (Morangas e Jerimum). Quantidade produzida, área e número de informantes, Brasil e Unidades da Federação. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acessado em 30 de maio de 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Consumo per capita da abóbora no Brasil . Disponível em: <http://www.ibge.org.br>. Acessado em 30 de maio de 2011.

JUNQUEIRA NV; GUIDUCCI-FILHO E; ALMEIDA VES. 2007. Avaliação de Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais - Frutificação sexuada e assexuada da abóbora híbrida. **Série Documentos 111**. Embrapa Hortaliças.

LOPES, J.P.; CASALI, V.W.D. Produção de sementes de cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, v.8, n.85, p.65-68. 1982.

MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F. de Brasil Sobrinho, M.O.C. **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas**, 1974. 752p.

NASCIMENTO, W. M. ; COIMBRA, K. G. ; FREITAS, R. A. ; BOITEAUX, L. S. . Eficiência de acessos de *Cucurbita maxima* como polinizadores de abóbora. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 539-541, 2008.

NASCIMENTO, W. M. ; LIMA, G. P. ; CARMONA, R. . Influência da quantidade de pólen na produção e qualidade de sementes híbridas de abóbora. **Horticultura Brasileira** (Impresso), v. 29, p. 21-25, 2011.

NASCIMENTO, W. M. ; LIMA, G. P. ; FREITAS, R. A. ; CARMONA, R. . Influência da quantidade e disposição de flores polinizadas na produção e qualidade de sementes híbridas de abóbora. **Horticultura Brasileira**, 2011 (in press).

NASCIMENTO, W. M. ; PINHEIRO, F. F. ; FREITAS, R. A. . Utilização do ethefon na produção de sementes de híbrido de abóbora tipo tetsukabuto. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas , v. 29, p. 10-14, 2007.

PEDROSA, J.F.; OLIVEIRA, G.M.; BEZERRA NETO, F.; MONTEIRO, M.R. Influência da idade e armazenamento do fruto da produção e qualidade de sementes híbridas de *Cucurbita maxima* e *Cucurbita moschata*. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, v. 23. Resumos....1983. p.97.

PEREIRA W. 1999. Recomendações para a frutificação da abóbora híbrida tipo Tetsukabuto: uso de polinizadores e reguladores de crescimento de plantas. **Comunicado Técnico**. Embrapa Hortaliças.

PEREIRA, W.; HORINO, Y.; FONTES, R.R.; SOUZA, A.F.; MOITA, A.W. Avaliação das adubações químicas no plantio e em cobertura na cultura de moranga híbrida e em cobertura de moranga híbrida 'Jabras'. **Horticultura Brasileira**, v.13, n.1, resumos... 1995. p.105.

PEREIRA, W.; MENEZES, J.E.; LOPES.; HORINO, Y.; MAKISHIMA, N.; LIMA, D. de B.; SILVA, W.L.C. **Cultivo de abóbora híbrida**. Embrapa-CNPQ, 1996. Folder.

QUEIRÓZ MA. 2004. Germplasm of Cucurbitaceae in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 4:377-383.

RAIJ, B.van. Fertilidade do solo e adubação. Ceres/Potafos, 1991.

RAMOS SRR; QUEIRÓZ MA; CASALI VWD; CRUZ CD.1993. **Recursos genéticos de Cucurbita moschata: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro.** Embrapa Semi-Árido/Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

RNC. **Registro Nacional de Cultivares. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** – MAPA. Coordenação de Sementes e Mudas - CSM/DFIA/DAS. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/php/cultivarweb/cultivaresregistradas>. Acessado em 30 de maio de 2011.

SEDIYAMA, T. Influência da época de colheita e do armazenamento dos frutos sobre a qualidade de sementes de abóbora (*Cucurbita* sp). In: HEREDIA, M.C.V. de; CASALI, V.W.D., Ed. **Seminários de olericultura**. 1984.v.10, p.146-157.

SHINOHARA S. 1984. Vegetable Seed Production Technology of Japan, vol. 1. Shinohara's **Authorized Agricultural Consulting Engineer Office**, Tokyo, Japan, 432p.

SILVA, P.P ; FREITAS, R. A. ; CICERO, S. M. ; MARCOS FILHO, J. ; NASCIMENTO, W. M. . Utilização de análise de imagens no estudo morfológico e fisiológico de sementes de abóbora.. **Horticultura Brasileira** (In press), 2011.

SNPC. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. 2007. Importação de sementes de abóbora (Dados fornecidos por Nirlene Junqueira, Embrapa Hortaliças, Brasília).

WHITAKER, T.W.; DAVIS, G.N. **Cucurbits: botany cultivation and utilization**. 1962.250p.

WHITAKER, T.W.;BEMIS, W.P. Cucurbits. In: SIMMONDS, N.W. **Evolution of crop plants**. 1976. P.64-69.

ZINK, E.; MENDONÇA, N.T. Efeitos da umidade e de tratamentos com inseticidas sobre a conservação do poder germinativo de sementes de abóbora-de-moita. **Bragantina**, v.27, n.1, p.XIX. 1968.