

FOL  
9924  
2004

**MINISTERIO DA AGRICULTURA E  
REFORMA AGRARIA - MARA  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA  
AGROPECUARIA - EMBRAPA  
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUARIA  
DO TROPICO SEMI-ARIDO - CPATSA**



**Noções básicas sobre o melhoramento  
genético do melão e da melancia  
(2a. versão)**

**Manoel Abílio de Queiroz  
Genética e Melhoramento  
de Plantas**

Noções básicas sobre o  
1992 FL - 02393



34376-1

**Petrolina, 1992**

## 1ª. Parte: MELHORAMENTO GENÉTICO DO MELÃO

### 1. IMPORTANCIA

De acordo com Costa e Pinto (1977) a cultura do melão foi iniciada no Brasil na década de 1960 no Estado de São Paulo. Em 1970 a cultura se disseminou nos municípios de Campinas, Lins, Limeira e Adamantina. No Vale do São Francisco foi o município de Santa Maria da Boa Vista onde a cultura se iniciou, posteriormente, incentivada pela Cooperativa de Cotia.

Nos Estados do Pará e da Bahia a cultura também se desenvolveu. Na década de 1980 o cultivo se intensificou no Vale do São Francisco passando a ser cultivada em vários municípios, em projetos de irrigação, tanto em Pernambuco como na Bahia, destacando-se o município de Juazeiro, onde se construiu o Mercado do Produtor constituindo-se num ponto de afluxo do produto e de compradores. Ainda nesta década, a cultura se expandiu para o Rio Grande do Norte por iniciativa da Mossoró Agroindustrial S/A (MAISA) no município de Mossoró, sob irrigação com água de de poços profundos. Mais tarde a cultura se expandiu para o Vale do Açu e no final da década a cultura foi introduzida no Vale do Jaguaribe através do Jojoba do Brasil S/A (JOBASA), empresa concebida inicialmente para a exploração da jojoba (Araújo e Costa, não publicado). Os Estados do Rio Grande do Norte (municípios de Mossoró, Baraúna, Governador-Dix-Sept Rosado, Caraúbas, Areai Branca, Açu, Carnaubais) e Ceará (municípios de Aracati, Jaguaruana, Russas e Limoeiro do Norte) os quais acrescidos dos Estados de Pernambuco e Bahia,

especialmente no Vale do São Francisco, já estão produzindo cerca de 80% de toda a produção de melão nacional.

Várias organizações foram estabelecidas no Nordeste com o fim de adquirir o produto seja para o mercado interno seja para o mercado externo.

## 2. SISTEMÁTICA

O melão é classificado dentro da família Cucurbitaceae, gênero *Cucumis* e espécie *C. melo*. É uma espécie polimórfica. O número de cromossomos  $2n = 24$ .

## 3. FISILOGIA DO DESENVOLVIMENTO

Dentro dos fatores ambientais relevantes para a cultura do melão, a temperatura é a que mais se destaca, pois o mesmo não suporta baixas temperaturas. Sendo a faixa de temperatura de 25 a 30°C de especial importância para o aumento do conteúdo de açúcar. Outros fatores importantes são alta luminosidade, baixa umidade do ar e solos calcáreos e vertissolos (solos predominantes no Vale do Salitre em Juazeiro-BA., área que produz os melões de maior teor de açúcar na região).

## 4. BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO

O melão pode apresentar 4 tipos de expressão sexual: andromonóico, ginomonóico, monóico e hermafrodita. Em geral, as variedades americanas são andromonóicas e as variedades européias são monóicas (Costa e Pinto, 1977). As monóicas apresentam flores

masculinas e femininas separadas na mesma planta; as hermafroditas apresentam os órgãos reprodutivos na mesma flor; andromonóicas produzem flores hermafroditas e flores masculinas na mesma planta; e ginomonóicas aquelas plantas que produzem flores hermafroditas e flores femininas.

A flor se abre após o aparecimento do sol (ao redor das 7 às 8 horas da manhã). O pólen é viscoso e pesado, necessitando de abelhas para fazer a polinização. As abelhas iniciam a atividade de manhã quando as flores abrem e tem o máximo de atividade ao redor das 11 horas. A atividade cessa ao redor das 17 horas (Costa e Pinto, 1977).

A autofecundação não reduz o vigor, o que ocorre com a maioria das cucurbitáceas.

## 5. POLINIZAÇÃO CONTROLADA

As flores femininas a serem polinizadas devem ser preparadas no dia anterior, assim que os botões florais estejam com um desenvolvimento adequado para abrir no dia seguinte. Para tanto se pode seguir o processo idealizado por DIAS (não publicado) como segue: se protegem os botões florais com um copo plástico preso num suporte que fica preso no solo. As flores masculinas também são protegidas para evitar a existência de pólen estranho. No dia seguinte se coletam as flores masculinas que são levemente esfregadas sobre os estigmas das flores femininas. A flor permanece protegida. As anotações são feitas em etiquetas contendo as informações relevantes para o melhorista.

## 6. HERANÇA DE ALGUNS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONOMICA

### 6.1. Caracteres o fruto

**Cor da casca** - a cor amarela é dominante sobre a cor verde e é monogênica.

**Formato do fruto** - é condicionado por um par de genes. O formato redondo é recessivo frente ao formato oval, porém, a dominância é incompleta.

**Cor da polpa** - a cor amarela é dominante sobre a cor branca e a cor verde é recessiva sobre a cor salmão.

**Superfície do fruto** - o formato de costelas (tipo jerimum) é dominante sobre superfície lisa.

**Rendilhamento** - o caráter rendilhado é dominante sobre superfície lisa.

**Tamanho da semente** - semente grande domina semente pequena.

### 6.2. Resistência às doenças

As principais doenças que afetam o melão são o oídio (*Sphaeroteca fuliginea*), o mildio (*Pseudoperenospora cubensis*), a micosferela (*Didymella bryoniae* antigamente *Mycosphaerella citrullina*), a fusariose (*Fusarium oxysporum f. melonis* e o vírus do mosaico da melancia (WMV-1), mais recentemente designado de vírus do mosaico do mamão (PRSV).

**Oídio** - existe fonte de resistência ao oídio nas condições do

Vale do São Francisco. Para a raça 1 a resistência é monogênica Pm-1. Para a raça 2 a resistência é conferida pelo gene Pm-2 com dois modificadores epistáticos. Existem outros genes localizados em diferentes fontes como PI 124.111, WMR 29, Green Ice, Seminole (James et alli, 1987a,b, Tomas e Webb, 1987; Nugent et alli, 1983, Bohn et alli, 1980). Mais recentemente a variedade Eldorado 300, desenvolvida pelo CNPH e CPATSA, mostrou resistência ao oídio (Pessoa et alli, 1988). **Mildio** - existem fontes de resistência a esta doença como as linhas B23.2, B25.1, B26.3, B27.3, B28.2, B30.2 (Tomas et alli, 1987). No Brasil o cultivar Douradinho Oriental é tido como resistente.

**Micosferela** - existe fonte de resistência a esta doença, condicionada por um gene dominante  $M_C-1$ . Existem fontes dessa resistência em PI 140.471, Cinco, PI 266.935, PI 296.345 e no Douradinho Oriental.

**Vírus** - o vírus mais comum no Vale do São Francisco tem sido o vírus do mosaico de melancia (WMV-1). Tem fonte de resistência e esse vírus em Cinco, WMR 29, Eldorado 300.

## 7. CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS NO MELHORAMENTO DE PLANTAS

A resistência genética às doenças é um ponto de grande significado para o Nordeste brasileiro. Todas as fontes mencionadas no item anterior que, porventura se confirmarem nas condições do Nordeste, devem ser consideradas para se criar variedades resistentes.

No momento se dispõe do Eldorado 300 que apresenta

resistência ao vírus WMV-1 e ao oídio embora apresente outros defeitos como formato, rugosidade da casca, inserção floral grande e pouca resistência ao transporte. É suscetível ao míldio e a micosferela. São, portanto, caracteres que devem ser levados em conta no melhoramento desta variedade.

Está sendo providenciada a introdução de fontes de resistência ao míldio e micosferela para se introduzir no Eldorado 300.

Outro conjunto de caracteres que dizem respeito ao fruto são: o formato, teor de açúcar, uniformidade dos frutos, conservação após a colheita.

Finalmente se deve considerar as características da planta como precocidade, cobertura dos frutos especialmente nos períodos mais quentes.

## 2ª. Parte: **MELHORAMENTO GENÉTICO DA MELANCIA**

### 1. **IMPORTANCIA**

De acordo com Costa e Pinto (1977) a melancia começou a ser cultivada no Brasil em São Paulo, no município de Americana. Depois se espalhou por outros municípios como Bauru (SP). A cultura era feita principalmente com plantios em maio para colheita em setembro o que obrigava a cultura a ser produzida em épocas de temperaturas relativamente baixas e como é sabido, as cucurbitáceas não suportam temperaturas muito baixas. Contudo, nos municípios onde a melancia se expandiu apresentou

temperaturas suficientes para o desenvolvimento da cultura.

As primeiras introduções foram variedades americanas como Florida Favorit, Congo, Fairfax e que foram cultivadas até 1955. A partir deste ano introduziu-se a variedade Charleston Gray. No ano de 1960 surgiram os tipos japoneses como Yamato Sato e Omaru Sato. Mais tarde, ainda em São Paulo, chegou a ser comercializada o Híbrido KODAMA de polpa amarela (Costa e Pinto, 1977).

No Nordeste as melancias são cultivadas em duas condições. A mais antiga sob condições de chuva, consorciadas com vários cultivos alimentares, e esse sistema de cultivo vem sendo praticado há muitos anos, possivelmente desde o período de ocupação do Nordeste, quando a cultura foi introduzida da África durante o período do tráfico de escravos. Essa forma de cultivo criou a grande diversidade genética que existe no Nordeste e que recentemente vem sendo coletada (Ramos e Queiróz, 1992).

A outra condição é o cultivo em áreas irrigadas do Vale do São Francisco tendo se destacado o município de Petrolina na década de 1970. A variedade cultivada foi a Charleston Gray. No final da década de 1980 a cultivar Crimson Sweet, também, americana, substituiu a cultivar anterior, especialmente devido a ausência de podridão estilar nesta cultivar. Hoje esta variedade é cultivada nos perímetros irrigados de Pernambuco e Bahia ao longo do Vale do São Francisco, tendo grandes plantações, inclusive com pivot central. O comércio, no mercado do produtor de Juazeiro é expressivo.

## 2. SISTEMÁTICA

A melancia é classificada dentro da família *Cucurbitaceae*, gênero *Citrullus* sendo cultivada a espécie *C. lanatus* (Thunb.) Mansf. anteriormente denominada como *C. vulgaris* Schrad. Entretanto existem outras espécies como *C. colocynthis* (L.) Scharad., também conhecida como melancia de cavalo, *C. ecirrhosus* Cogn. *C. naudinianus* (Sond.) Hook, todas originárias da África (Mohr, 1986). Todas tem o número de cromossomos  $2n=22$ .

## 3. FISILOGIA DO DESENVOLVIMENTO

Semelhantemente às demais cucurbitáceas, a melancia também é bastante sensível a baixas temperaturas. Portanto, é bastante adaptada às condições de temperatura e luminosidade do Nordeste.

## 4. BIOLOGIA DA REPRODUÇÃO

A melancia pode apresentar flores masculinas, femininas e hermafroditas. A maioria dos cultivares são monóicas (produzindo flores masculinas e femininas separadas), porém, algumas são andromonóicas (produzindo flores hermafroditas e masculinas).

A flor abre pela manhã entre 7 e 8 horas. As flores masculinas e femininas abrem no mesmo dia e as anteras tem deiscência quando a corola se expande, mas o pólen permanece nas anteras em massa. Daí, a abelha é o polinizador. O estigma permanece receptivo durante todo o dia, porém, o pegamento em polinizações controladas é mais efetivo até às 9 horas da manhã.

Os maiores ovários são os que apresentam o melhor pegamento.

O pegamento de frutos também poderá ser afetado por frutos que já estão "seguros". Assim, se uma determinada polinização desejada não é obtida, é necessário remover todos os frutos de polinização livre até que a polinização controlada "pegue".

## 5. POLINIZAÇÃO CONTROLADA

As flores femininas a serem polinizadas devem ser protegidas, ainda no estágio de botão floral com um copo plástico adaptado a um suporte que fica preso ao chão (Dias, não publicado) para impedir visita de abelhas. As flores masculinas também protegidas para impedir presença de polen estranho, são coletadas na manhã da polinização. As anteras bem expostas, após eliminação das pétalas, são esfregadas gentilmente no estigma receptivo das flores femininas.

Depois da polinização, a proteção deve continuar pelo menos por um dia. Devem ser utilizadas etiquetas amarradas no pedúnculo das flores femininas, identificando o fornecedor de pólen bem como a data da polinização.

## 6. HERANÇA DOS PRINCIPAIS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONOMICA

### 6.1. Caracteres do fruto

**Cor da casca** - um único gene determina a cor verde intensa da casca. Verde escuro é dominante sobre verde claro (chamado "Gray"). A cor "rajada" com estrias é recessiva sob verde escuro mas é dominante sobre o verde claro.

**Cor da polpa** - a cor amarela é recessiva sob a cor vermelha e é

determinada por um único gene. Entretanto a cor vermelha de *C. lanatus* é recessiva sob a cor branca de *C. colocynthis*. Existe a cor vermelha intensa originada de uma cultivar antiga dominada Peacock e que foi transferida para a maioria das cultivares comerciais americanas, porém, o modo de herança não foi ainda determinado (Mohr, 1986).

**Formato do fruto** - a forma do fruto é quantitativa, porém, tem um par de alelos (redondo vs alongado) envolvidos. A geração  $F_1$  é intermediária a geração  $F_2$  segrega na razão 1 redondo: 2 intermediários: 1 alongado. Existe contudo modificadores.

**Tamanho do fruto** - a herança é quantitativa com cerca de 25 genes envolvidos (Poole e Grimball, 1945 citado por Mohr, 1986).

## 6.2. Resistência às doenças

As principais doenças que afetam a melancia são o oídio (*Sphaeroteca fuliginea*), o míldio (*Pseudoperenospora cubensis*), a micosferela (*Didymella bryoniae*), a fusariose (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum*), o vírus do mosaico da melancia (WMV-1), mais recentemente designado de vírus do mosaico do mamão (PRSV), a antracnose (*Glomerata cingulata* var. *orbiculare*).

**Oídio** - existe fonte de resistência ao oídio em algumas amostras coletadas de agricultores do semi-árido. Embora não se tenha estudado ainda a forma de herança, é sugerido que um gene dominante Pm confere resistência.

**Micosferela** - existe fonte de resistência a essa doença no acesso

PI 189225 (Sowell e Pointer, 1962). O tipo de herança não foi determinada.

**Míldio** - não foi relacionada fonte de resistência até o momento.

**Antracnose** - essa doença tem fonte de resistência e é dominante sobre suscetibilidade.

**Virose** - existe fonte de tolerância especialmente em *C. colocynthis*.

## 7. CARACTERÍSTICAS CONSIDERADAS NO MELHORAMENTO DE PLANTAS

Como no melão, a resistência genética às doenças é de grande significado para o Nordeste brasileiro. Todas as fontes mencionadas poderão ser usadas para se transferir a resistência para as variedades cultivadas no Nordeste. Vale salientar que as variedades americanas são resistentes às raças de oídio existentes no E.U.A., contudo, altamente suscetíveis às raças de oídio existentes no Nordeste. Alguns acessos foram coletados no Nordeste brasileiro e avaliados quanto à tolerância ao oídio tendo sido encontrada resistência (Dias et alli, 1989). Também foram avaliados alguns acessos quanto à tolerância ao vírus WMV-1 (Araújo et alli, 1989).

Quando não se dispuser de fonte de resistência no nosso banco de germoplasma então será introduzida a fonte de resistência caso exista noutra região. É o caso da resistência à micosferela, cujo acesso PI 189225 foi introduzido no CPATSA, recentemente.

As características do fruto: brix, cor da casca, cor da polpa, espessura da casca, cor da semente, número de sementes por fruto, tamanho do fruto, resistência ao transporte e duração pós colheita constituem características importantes para o melhoramento. Vale a pena salientar que o tamanho do fruto é de grande importância comercial no Brasil, pois, os frutos grandes em geral acima de 6 kg são considerados de primeira e atingem melhores preços. Para tanto, várias linhas estão sendo desenvolvidas, algumas das quais, já apresentam boas características agronômicas e boa resistência ao oídio (Dias e Queiroz, 1992).

Finalmente se deve considerar as características da planta como hábito de crescimento e precocidade.

## **8. ESCOLHA DAS VARIEDADES DE MELÃO E MELANCIA**

### **8.1 Melão**

A escolha da variedade a ser cultivada depende de vários fatores. Por exemplo, preferência de mercado, produtividade, resistência a pragas e doenças, resistência ao transporte são fatores que determinam a procura de variedades pelos agricultores.

No caso do melão se tem dois mercados bem distintos, um interno e outro externo. Para o mercado externo, apesar do melão Valenciano Amarelo ser utilizado, há preferências outras que estão aparecendo, especialmente nos Vales do Açú (RN) e Baixo Jaguaribe (CE). Assim cultivares como Dourado, Galia, White Honey

Dew, Castele, Melody estão sendo cultivadas, principalmente as duas primeiras. Algumas são híbridas com custo do quilo de semente variando entre US\$ 700.00 e US\$ 1,000.00. O custo de semente de variedades está ao redor de US\$ 30.00 a 40.00. Tem se observado, também, que alguns agricultores plantam gerações avançadas de híbridos (quase sempre obtendo sementes dele ou de outros agricultores, porém, sem nenhuma especificação de semente certificada) que dão frutos altamente desuniformes.

Para o mercado interno a preferência ainda é pelo Valenciano Amarelo embora o Eldorado 300 seja cultivado em cerca de 20% como foi constatado junto ao de insumos de Petrolina-PE e Juazeiro-BA para o ano de 1991 (volume de produção de sementes em relação ao Valenciano Amarelo) (Borges, não publicado). Os principais problemas com o Eldorado 300 tem sido os tipos arredondados existentes e pouca resistência ao transporte. Vale salientar que não se praticou mais nenhuma seleção para se ter um Eldorado 300 com "todas" ou "quase todas" características do Valenciano Amarelo, o que é conseguido com retrocruzamentos sucessivos e seleção de progênes semelhantes ao Valenciano Amarelo. Recentemente o Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças liberou uma pequena quantidade de semente genética de Eldorado 300 que já é resultado de retrocruzamentos superiores ao que existia no mercado. A semente está sendo multiplicada na E. E. de Mandacaru. Entretanto, o nome Eldorado 300 já está bastante desacreditado e é provável que o novo material não consiga desbancar o Valenciano Amarelo, que apesar de suscetível ao vírus WMV-1 e oídio ainda é preferido pelos agricultores e compradores, pois, tem formato

ovalado, casca enrugada, pequena inserção floral e maior resistência ao transporte e, portanto, resistindo bem a viagem até os grandes centros consumidores do Centro-Sul e Sudeste e capitais do Nordeste sem necessitar de embalagens especiais.

É importante se ter em conta as diferenças entre o Valenciano Amarelo e o Eldorado 300 com a introdução de resistência ao vírus WMV-1 e oídio, que apesar de serem caracteres monogênicos, causaram modificações em outras características como formato da casca, formato do fruto e resistência ao transporte. Este fato ocorre devido à ligação genética entre genes ("linkage").

## 8.2 Melancia

A melancia é praticamente toda produzida para o mercado interno. Algumas cultivares são preferidas, porém, a variedade Crimson Sweet tem a quase totalidade da preferência dos agricultores (possivelmente, por falta de outras opções), compradores e consumidores pois a variedade suporta bem o transporte a granel e tem excelente qualidade de fruto. Outra variedade, a Charleston Gray, antes muito cultivada no Nordeste, praticamente foi abandonada devido a suscetibilidade à podridão estilar.

Mais recentemente tem sido oferecido ao mercado muitas novas cultivares, várias delas híbridas, como a Madera, StarBrite e Tiffany da Asgrow sendo a última sem sementes.

## 9. REFERENCIAS

- ARAÚJO, J.P. de; DIAS, R. de C.S.; QUEIROZ, M.A. de; PESSOA, H.B.S.U. Avaliação de linhas de germoplasma de melancia visando resistência ao vírus WMV-1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. Recife: SOB, 1989.
- BOHN, G.W.; KISHABA, A.N.; MCCREIGHT, J.D. WMR 29 muskmelon breeding line. *Hotscience*, v. 15, n.4, p. 539-540, 1980.
- BOHN, G.W.; WHITAKER, T.W. PMR honeydew muskmelon. *Hotscience*, v.22, n.1, p. 167, 1987.
- COSTA, C.P. da e PINTO, C.A.B.P. Melhoramento de hortaliças: revisão. Piracicaba-SP, Universidade de São Paulo, ESALQ, v.2, 1977.
- DIAS, R. de C.S.; ARAÚJO, J.P. de; QUEIROZ, M.A. de. Resistência de populações de *Citrullus* ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 29, 1989. Recife-PE. Resumos do Congresso Brasileiro de Olericultura. Recife: SOB, 1989, p.52.
- DIAS, R. de C. S. e QUEIROZ, M. A. de. Melhoramento genético da melancia. I. Obtenção de progênies tolerantes ao oídio (*Sphaeroteca fuliginea*) e com boas características de fruto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 32, 1992. Aracaju-SE. Resumos do Congresso Brasileiro de Olericultura. Aracaju: SOB, 1992, p.53.
- MCCREIGHT, J.D., PITRAT, M.; THOMAS, C.E.; KISHABA, A.N.; BOHN,

- G.W. Powder mildew resistance genes in muskmelon. **Jornal American Society for Horticultural Science**, v. 121, n. 1, p. 156-160, 1987.
- MOHR, H.C. Watermelon breeding. In: BASSET, M.J. **Breeding vegetables crops**. Westport: Avi, 1986. 584 p., il.
- NUGENT, P.E., HOFFMAN, J.C.; ANDRUS, C.F.; RHODES, B.B. Green Ice Muskmelon. **Hortscience**, v. 18, n.3, p. 378, 1983.
- PESSOA, H.B.S.V.; AVILA, A.C.; DELLA VECCHIA, P.T.; ARAUJO, J.P.; d'OLIVEIRA, L.O.B. ELDORADO-300: Melão resistente ao vírus do mosaico da melancia, WMV-1. **Horticultura Brasileira**. v. 6, n.1, p. 40-41, 1988.
- RAMOS, S. R. R. e QUIEROZ, M. A. de. Coleta de germoplasma de *Citrullus lanatus*, *Cucumis* sp. e *Lagenaria siceraria* em duas regiões do Nordeste brasileiro. In: VIII Encontro de Genética do Nordeste, 1992, São Luis, Maranhão. Resumos do VII Encontro de Genética do Nordeste. São Luis, MA, 1992, p. 65.
- SOWELL, G. Jr.; POINTER, G.R. Gummy stem blight resistance of introduced watermelons. **Plant disease Report**, n. 46, p. 883-884, 1962.
- THOMAS, C.E.; COHEN, Y.; JOURDAIN, E.L.; EYAL, H. Use of reaction types to identify down mildew resistance in muskmelons. **Hortscience**, v. 22, n. 4, p. 638-640, 1987.
- THOMAS, C.E.; WEBB, R.E. 'Cinco' Muskmelon. **Hortscience**, v.17, n. 4, p. 684-685, 1982.