

Joacã



EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

MELHORAMENTO GENÉTICO DE
ALGUMAS FRUTEIRAS NO
BRASIL

Regina Ferro de Melo Nunes

PETROLINA, PE.

Junho de 1986

ident.
7683

SUMÁRIO

	Página
MELHORAMENTO GENÉTICO DE	
ALGUMAS FRUTEIRAS	1
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE GENÉTICA	3
MECÂNICA CELULAR	3
FORMAS DE EVOLUÇÃO	5
GENÓTIPO E FENÓTIPO	7
MÉTODOS DE MELHORAMENTO	9
FRUTEIRAS AUTÓGAMAS E FRUTEIRAS ALÓGAMAS	12
MELHORAMENTO GENÉTICO DA BANANEIRA	14
MELHORAMENTO GENÉTICO DO ABACAXIZEIRO	25
MELHORAMENTO GENÉTICO DA MANGUEIRA	33
MELHORAMENTO GENÉTICO DOS CITROS	41
MELHORAMENTO GENÉTICO DA GOIABEIRA	55
MELHORAMENTO GENÉTICO DA TAMAREIRA	59
MELHORAMENTO GENÉTICO DO MAMOEIRO	63
CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

MELHORAMENTO GENÉTICO DE ALGUMAS FRUTEIRAS

INTRODUÇÃO

O objetivo básico do "programa de melhoramento de plantas frutíferas" é desenvolver fruteiras que sirvam mais ao homem, com capacidade de sobreviver no meio ambiente que lhes proporcione. Criar melhores variedades para novas áreas agrícolas, contribuindo substancialmente para aumentar a produção de alimentos.

O investigador se empenha em manipular a frequência de gens e em desenvolver novos genótipos com produção mais eficiente, em baixas condições ambientais, reais e potenciais. Isso será conseguido não somente pelo melhoramento de variedades altamente produtivas, como também pelo desenvolvimento de variedades que contribuem para estabilizar a produção através da resistência a doenças e pragas, a seca, calor, frio e vento. Outra oportunidade para aumentar a produção consiste no uso de melhores práticas agrícolas, incluindo melhor fertilização, rotação de culturas mais efetiva, melhores métodos de preparo do solo e controle mais eficiente de ervas daninhas, enfermidades e pragas.

O Brasil é o único país do mundo com diversidade de plantas frutíferas (temperadas, tropicais, e subtropicais). É um país onde tem a estabilidade política, firmeza, otimismo e a competência profissional para conduzir projetos de melhoramento com culturas perenes.

Cada boa nova cultivar criada será rapidamente introduzida e usada em áreas ecológicas semelhantes em outros países tropicais.

O êxito na introdução das espécies frutíferas, e as respectivas cultivares num país (e ou região) é diretamente determinado pela influência dos fatores climáticos e as barreiras biológicas. A temperatura é o fator climático por excelência, limitando a distribuição natural das fruteiras. E de acordo com as exigências climáticas específicas para vegetar e frutificar as espécies frutíferas são agrupadas em: - tropicais (sensíveis as geadas): banana, mamão, manga, graviola, mangos

tão, bacuri, etc; - subtropicais (apresentam certa resistência as geadas): citrus, figo, oliveira, lichia, tâmara, caquí, etc; - as de clima temperado (exigem um determinado número de horas de frio para romper o repouso): maçã, pêra, pêsego, ameixa, cereja, etc.

As barreiras biológicas são resultantes principalmente do ataque causados por fungos, bactérias, vírus e micoplasma e podem constituir sérios obstáculos à adaptação de espécies frutíferas.

A estrutura inerente das espécies frutíferas, resultante da composição genética organizada durante milhares de anos de evolução, determina a capacidade de adaptação das espécies. Baseado na variabilidade genética das espécies frutíferas OPENHEIMER (1947) sugere as seguintes combinações com a capacidade de adaptação:

1.- Espécies portadoras de grande variabilidade genética, ricas de genótipos com alta adaptabilidade, estas espécies apresentam as melhores possibilidades de adaptação em amplos limites de condições climáticas, variando de clima tropical a temperado; como exemplo citam-se a uva, goiaba, o pêsego e o abacate.

2.- Espécies com grande variabilidade genética, grande número de genótipos porém com baixa adaptabilidade; estas espécies apresentam muitas dificuldades à adaptação; exemplos: oliveira, tâmara, cereja, abacaxi, mamão, etc.

3.- Espécies com pequena variabilidade genética, com reduzido número de genótipos porém, com alta adaptabilidade; espécies as quais apresentam certa facilidade para adaptação e oferecem amplas possibilidades para o melhoramento genético, bons exemplos constituem a tangerina Satsuma e o Poncirus trifoliata para obtenção de resistência a frio.

4.- Espécies com pequena variabilidade reduzido número de genótipos e limitada adaptabilidade; estas espécies estão confinadas a condições exclusivas por isto apresentam dificuldade para adaptação à condições diferentes daquelas de seu habitat; bons exemplos são o pistaquio, o limão Galego e a graviola.

Na aclimatização das espécies frutíferas, deve-se explorar o máximo a variabilidade genética das espécies, por isto torna-se indispensável a organização de um

"pool" de gens contido no maior número possível de genótipos e de espécies satélites com uma cuidadosa análise das características e comportamento relacionadas ao problema de interesse, por exemplo, resistência ao frio, precocidade, qualidade, resistência a doenças e pragas. Tais estudos exigirão um persistente programa de pesquisa, incluindo aspectos relacionados a melhoramento genético, propagação, uso de substâncias de controle e indução de floração, maturação e queda de frutos, entre outros.

REVISÃO DE GENÉTICA

Mecânica Celular:

Os gens estão organizados em complexos nos cromossomos e se acham contidos dentro dos núcleos das células vivas. Se reproduzem em divisão celular e chegam a formar parte de cada uma das células formadas. As células sexuais especializadas podem iniciar a reprodução dos organismos depois da fecundação. Estas células se reproduzem e distribuem seu completo material genético para as células dos organismos, através da divisão celular.

Os gens determinam o desenvolvimento, o comportamento e as características dos indivíduos que os portam. A mecânica das atividades cromossômicas associadas com a meiose, proporcionam a base física dos princípios mendelianos de segregação e distribuição independente.

Os fatores que influenciam a frequência relativa do gen são a seleção, a mutação, a derivação genética ao acaso, a desviação meiótica, e a migração. As trocas nas frequências dos gens são a base da evolução.

50 / La mecánica celular

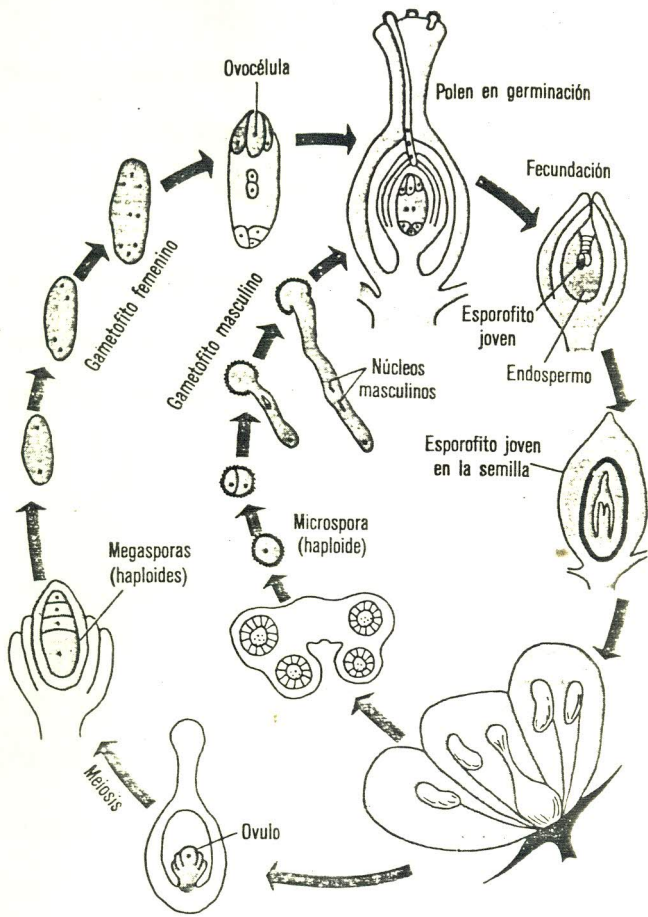


Fig. 2.9 Ciclo de vida de una planta con semillas.

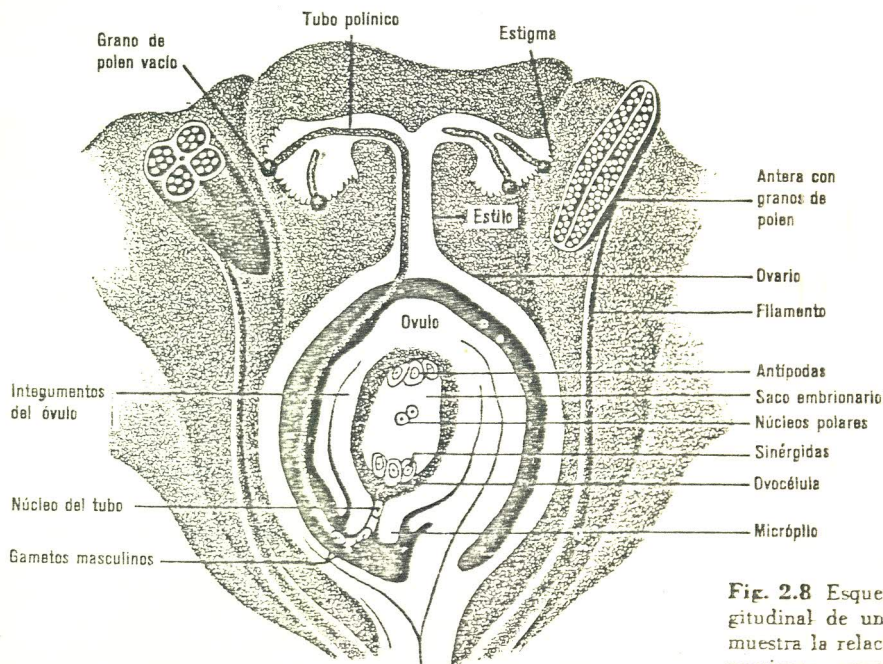


Fig. 2.8 Esquema de la sección longitudinal de una flor completa que muestra la relación estructural de las porciones reproductoras en el momento de la fecundación.

Obs: Retirada de libro: Principios de Genética de Eldon S. Gardner. 1974

FORMAS DE EVOLUÇÃO

mutação
mitose
seleção
deriva genética

1. Variação Mendeliana;
2. Hibridação interespecífica;
3. Poliploidia.

1. Variação Mendeliana:

As interações dos gens modificam as proporções mendelianas; um letal pode combinar nas proporções de 3:1 a 2:1; a proporção dihíbrida básica 9:3; 3:1 pode ser modificada a 9:7; 12:3:1; 13:3; 15:1 ou qualquer outra alteração que dê um total de 16:

O que é mais significativo é que embora várias raças locais possam ser diferentes em relação a frequência gênica ou morfológica, elas usualmente se cruzam livremente e produzem uma descendência fértil estabelecendo assim uma falha no processo de transformação que afeta sua posição taxonômica.

Várias combinações diferentes que envolvam gens, cromossomos, citoplasma e fatores hormonais e do meio externo se tem associado com este equilíbrio refletidos particularmente nas características sexuais secundárias dos organismos.

2. Hibridação interespecífica:

Cruzamentos de espécies taxonômicas diferentes, com a preservação de tipos melhorados que aparecem como produtos de segregação.

O grande número de diferenças gênicas que podem ocorrer em híbridos interespecífico, combinados com diferenças na organização de cromossomos, usualmente conduz a uma confusa complexidade nas gerações segregantes. Daí, muitas combinações não passam no teste de seleção natural. Por este motivo, é difícil mencionarem-se exemplos nas quais duas ou mais espécies tenham contribuído para o desenvolvimento de uma série de variedades cultivadas excetuando-se plantas propagadas vegetativamente por enxertia ou estaquia.

A propagação vegetativa preserva o vigor excepcional que caracteriza muitos híbridos interespecíficos F1 e evita a necessidade de se tentar a fixação dos bons

tipos que são prováveis de ocorrer com frequências extremamente baixas nas gerações subsequentes.

3. Poliploidia:

Um número cromossômico particular é uma característica das células de espécies vegetais e animais. A gama normal nos diferentes organismos se estende desde de um par a muitos centos de cromossomos.

Poliploidia - Variação que aparece através da multiplicação do número de conjuntos básicos de cromossomos.

Se conjuntos idênticos àqueles provenientes de uma única espécie são multiplicados, obtém-se um poliplóide simples ou autopoliplóide. Se provenientes de duas ou mais espécies é chamado de poliplóide híbrido ou alopoliplóide.

Os euplóides têm séries completas (n ou múltiplos de n) de cromossomos. Os aneuplóides se desviam do número básico por 1, 2 ou mais cromossomos (exemplo: $2n + 1$; $2n - 1$). Os humanos tem 46 cromossomos, as irregularidades em número tais como a perda de 1 ou ganho de 1 ou mais cromossomos se tem associado com síndromes anormais.

Os poliplóides que são múltiplos de séries completos de cromossomos ($2n, 3n, 4n$ etc.) são comuns entre as plantas, porém não entre os animais. Em alguns grupos de plantas a poliploidia constitui um fator importante na evolução.

Pode-se conseguir a poliploidia usando "colchicina" ou algum outro agente que interfira na divisão celular.

Alguns poliplóides têm fenótipos mais desejáveis que seus correspondes diplóides e portanto maior valor prático.

A poliploidia, tem o efeito de aumentar o potencial básico da variação, aumentando o número de gens que podem mutar. Com híbridos poliplóides, o potencial da variação de duas espécies é combinado em uma única espécie.

Um exemplo bem característico de poliplóide em fruticultura é a banana. As bananas comerciais tem 33 ao invés de 22 cromossomos como ocorre nas variedades di-

plóides. Talvez característica mais importante dessas bananas seja a ausência de sementes no fruto; apesar que a triploidia, de certa maneira, aumenta o vigor e o tamanho da planta e do fruto.

GENÓTIPO E FENÓTIPO

Genótipo - Constituição genética, expressada e latente de um organismo. O genótipo é composto de várias subunidades chamadas gens que têm propriedades químicas e físicas específicas que finalmente determinam a natureza do fenótipo. Cada gen (ou mais propriamente, o material de que ele é composto) tem a capacidade de se auto-reproduzir e raramente esta reprodução conduza um gen com propriedades diferentes da original. Com isto é mantida a continuidade do genótipo de uma geração à seguinte.

Fenótipo - São os meios de reconhecimento das semelhanças e diferenças entre os organismos. As numerosas características pelas quais nos reconhecemos um organismo constituem seu fenótipo.

$$\boxed{\text{Fenótipo} = \text{genótipo} + \text{ambiente}}$$

Uma das mais importantes características fenóticas de um organismo é a sua capacidade de reprodução.

O significado da reprodução celular mitose e divisão binária nos animais unicelulares, reprodução mitótica das células somáticas nos organismos multicelulares, e meiose nos organismos unicelulares e multicelulares que se reproduzem sexualmente pode ser considerado como parte do fenótipo. O fenótipo pode ser uma característica individual e ou a combinação dos aspectos que em conjunto contribuem para a caracterização do organismo como um todo.

Poliploidia
 em fito melhoramento

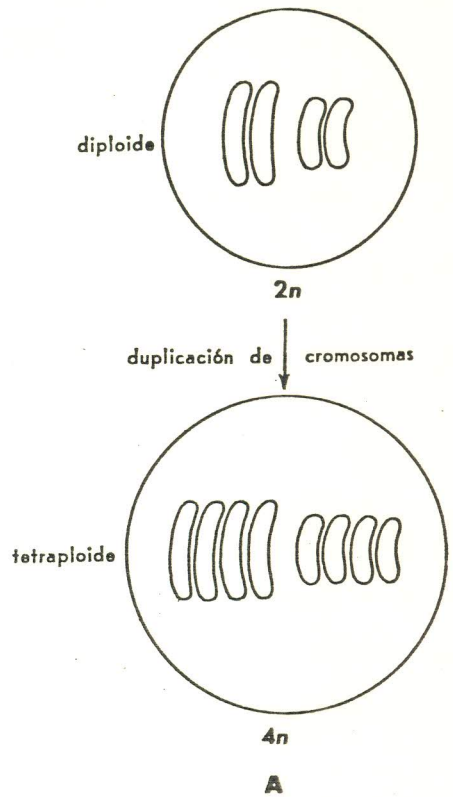
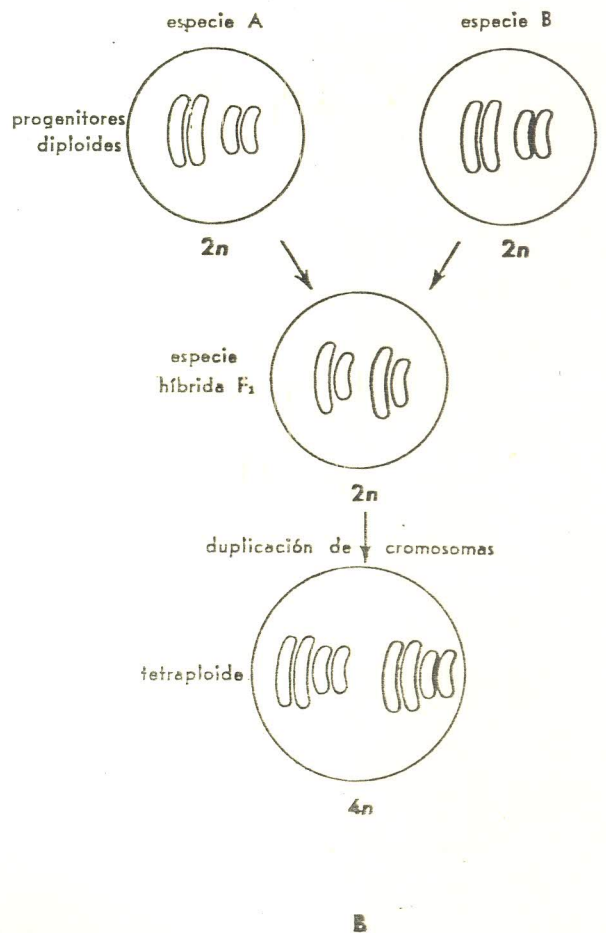
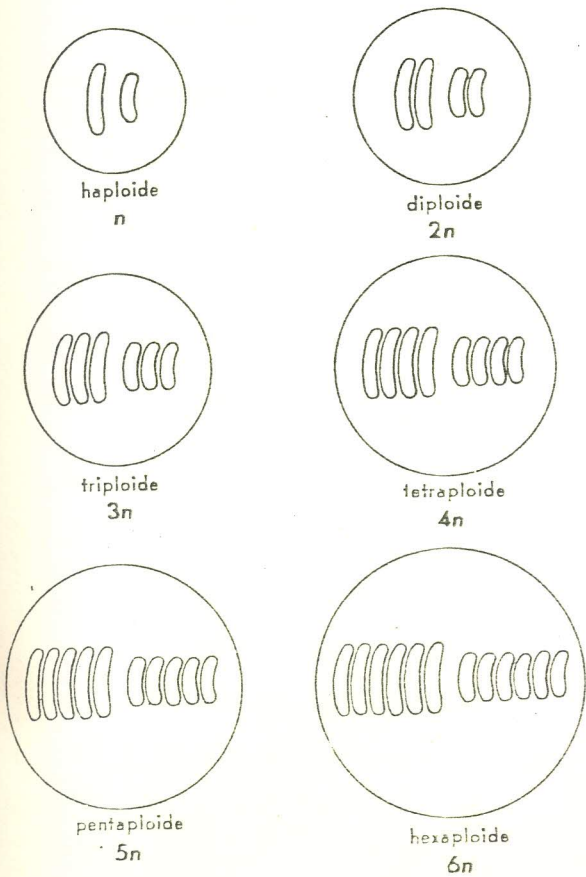


FIG. 3.13. Condições de ploidia em células.



Retirado do livro: Mejoramiento genético de las cosechas
 sobre Milton Poehman. 1965.

MÉTODOS DE MELHORAMENTO

O esquema geral de um programa de melhoramento apropriado em fruticultura é determinado em grande parte, pelo sistema reprodutivo dessas espécies.

Os sistemas reprodutivos nas espécies frutíferas (e plantas cultivadas, de um modo geral) são divididos em dois grupos:

- plantas autógamas (que se auto-polinizam);
- plantas alógamas (de polinização cruzada).

Dentro do grupo autógamas, a taxa de cruzamento é importante, em grande parte, porque produz contaminação nos materiais genéticos. As generalizações acerca da taxa de cruzamentos, naturais esperadas em espécies autógamas são válidas somente dentro de limites definidos em termos de variedades específicas e em condições ambientais delimitadas.

No grupo das alógamas encontram-se as variedades dióicas que são menos desejáveis do que os tipos com flores perfeitas, porque estas são frutíferas mesmo quando plantadas isoladamente.

A diferença entre os dois grupos está relacionada com a influência da endogamia em contraposição ao acasamento livre, ao acaso sobre a estrutura genética das populações. Nas populações de plantas alógamas todas as plantas são altamente heterozigotas e quase sem exceção, a endogamia forçada resulta uma deterioração geral do vigor e em outros efeitos adversos.

Para as espécies autógamas os métodos de melhoramento podem ser:

1. Seleção de plantas individuais com teste de progênie;
2. Seleção em massa;
3. Hibridação, sendo as gerações segregantes conduzidas pelo:
 - 3.1- Método genealógico (pedigree);
 - 3.2- Método de população (Bulk method);
 - 3.3- Método de retrocruzamento.

1. Seleção de plantas individuais com teste de progênie:

Consiste em selecionar em grande número de plantas individuais, comparar as progênies em experimento de campo, escolhendo-se a progênie mais satisfatória, que constituirá uma nova variedade.

O objetivo da seleção é encontrar em uma só variedade os gens de características desejáveis. O êxito da seleção depende das variações hereditárias, já presente nas espécies. São os fenótipos e não os gens utilizados como base na seleção e que são as plantas completas e não os gens nas unidades para a seleção.

Compreende 3 etapas:

- a) Seleciona-se um grande número de indivíduos da população original que é geneticamente variável;
- b) Consiste no plantio das progênies das plantas individuais selecionadas em linhas, para serem examinadas;
- c) Inicia-se quando já não se pode decidir apenas nas observações, quais as melhores linhagens. Recorre-se a experimentos com repetições, com variedades comerciais, com capacidade produtiva, e outros aspectos de comportamento.

2. Seleção em massa:

Difere da anterior pelo fato de inúmeras plantas, ao invés de apenas uma, serem selecionadas para constituir a nova variedade. É usada na purificação de variedades existentes como etapa para obtenção de sementes puras.

A desvantagem é não poder se distinguir entre variações hereditárias e ambientes, porém mantém a seleção a nível de grupo ou variedade e evita a endogamia.

O método de seleção é influenciado pelo genótipo, pelo ambiente e pelas interações destes.

A eficiência da seleção depende da presença da variabilidade genética. Pois assegura a vantagem da heterose ou vigor híbrido relacionado com os benefícios que se originam diretamente da seleção.

3. Hibridação:

Processo de formação de um híbrido por polinização cruzada de plantas.

