

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
 ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
 DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
 LGN0313 – Melhoramento Genético



Linhas Puras e Seleção Massal

Prof. Fernando Angelo Piotto

fpiotto@gmail.com.br

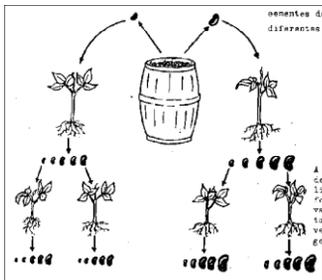
Piracicaba, 01 de abril de 2016

Métodos de Melhoramento

- **Melhoramento é realizado basicamente de três modos:**
- **Introdução de plantas**
 - Espécies pouco melhoradas
 - Em migração agrícola
- **Seleção entre linhas puras**
 - Variabilidade genética já existente
- **Métodos baseados na hibridação**
 - Cruzamentos entre genitores selecionados
 - Condução de populações segregantes (objetivo e espécie)

Seleção de Linhas Puras

- **Teoria das Linhas Puras (1903)**

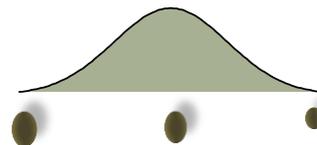


Métodos de Melhoramento

- **Objetivo:**
 - **Desenvolver cultivares superiores aos atuais**
 - Aumentar a frequência de alelos favoráveis nas populações

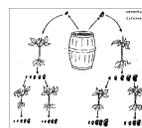
Seleção de Linhas Puras

- **Teoria das Linhas Puras (1903)**
 - Botânico Wilhelm Ludvig Johannsen (1857-1927)
 - Variedade *Princess* de feijão
 - Lote de sementes de diferentes tamanhos
 - Estudou o efeito da seleção no peso médio das sementes das progênes



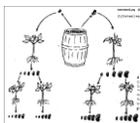
Teoria das Linhas Puras

- **Principais conclusões sobre o experimento**
 - As sementes eram homocigotas quanto aos genes que controlam o seu tamanho (Feijoeiro/autógama)
 - A seleção em uma população heterogênea é efetiva para isolar linhas distintas
 - A seleção dentro de duas linhas é ineficiente



Teoria das linhas puras

- **Johannsen estabeleceu três princípios:**
 - Há as variações herdáveis e as causadas pelo ambiente
 - A seleção só é efetiva sobre as diferenças herdáveis
 - A seleção não gera variabilidade, ela só atua na variabilidade existente



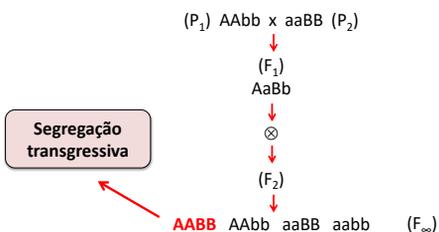
Estrutura genética de autóгамas

- Frequência de locos heterozigotos (Aa) é muito baixa
- A cada geração de \otimes os heterozigotos são reduzidos a metade

Geração	L ₁ AA x aa L ₂	% heteroziguidade
F ₁	Aa \otimes	100
F ₂	25% AA, 50% Aa, 25% aa	50
F ₃	37,5% AA, 12,5% Aa, 6,25% aa	25
F ₄	43,75% AA, 6,25% Aa, 3,125% aa	12,5
F _∞	50% AA, 0,0% Aa, 50% aa	0,0

Estrutura genética de autóгамas

- **Variabilidade genética:** diferentes genótipos homozigóticos



Estrutura genética de autóгамas

- Após 6 ou 7 gerações de autofecundação, a planta praticamente atinge a homozigose
- Conduzem à homozigose, mas não à homogeneidade
- **Variabilidade genética**
 - Diferentes genótipos homozigóticos
- As populações são misturas de linhagens homozigotas
- **Cultivar:** linhagem ou mistura de linhagens

Estrutura genética de autóгамas

- **IH** é a proporção de indivíduos homozigóticos
- **n** é o nº de genes
- **m** é a geração de autofecundação

$$freq(IH) = \left(\frac{2^{m-1} - 1}{2^m}\right)^n$$

- **Número de plantas estimadas por:**

$$n^\circ \text{ plantas} = \frac{\log(1 - 0,95)}{\log(1 - IH)}$$

Estrutura genética de autóгамas

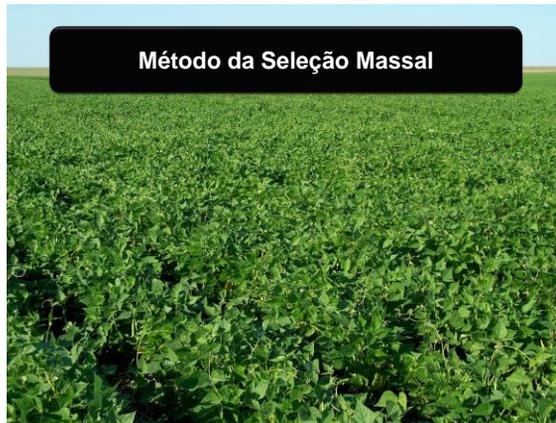
Número de plantas para ter todos os genes favoráveis em indivíduos homozigotos

Geração	2 genes	6 genes	10 genes
F ₂	46	12.269	3.141.251
F ₃	20	1.076	54.473
F ₅	12	281	5.848
F ₇	11	209	3.589
F _∞	10	190	3.100

Estrutura genética de autógamias

- Quanto maior o número de genes maior será o número de plantas necessárias
- Com as autofecundações diminui o nº de plantas necessárias para manter todos os alelos em homocigose
- O nº de indivíduos na F2 não necessita ser grande
- Mas deve ser “aumentado” com o avanço das gerações

Método da Seleção Massal



Método da Seleção Massal

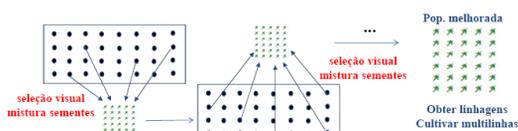
- **Variabilidade nas espécies autógamias**
 - Mutações
 - Mistura mecânica de variedades
 - Cruzamentos naturais

Método da Seleção Massal

- **Não separa as fases de endogamia e de seleção**
- **Princípio:** melhorar a população por meio da escolha dos fenótipos superiores
- Colher fenótipos semelhantes em conjunto para constituir a geração seguinte
- **Há dois tipos:** a positiva e a negativa

Método da Seleção Massal

- **Princípio:** melhorar a população por meio da escolha dos fenótipos superiores



Aspectos importantes

- **Eficiente em populações heterogêneas:**
 - Mistura de linhas puras – autógamias
 - Purificação de cultivares – autógamias
 - Indivíduos heterocigóticos – alógamas
 - Espécies pouco melhoradas
 - Características de alta herdabilidade

Aspectos importantes

- **Ganhos pequenos** $\sigma_F^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2 + 2COV_{GE}$
- Fenótipos semelhantes podem ter genótipos distintos
- Efeito do espaçamento e local de seleção
- Facilidade de condução e baixo custo

Quais as alternativas?

- **Seleção Massal**
 - Caracteres de alta h^2
- **Seleção de Plantas Individuais com teste de progênie**
 - Caracteres de alta e baixa h^2
 - Permite repetição, casualização e avaliar em vários locais

$$\sigma_F^2 = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{ga}^2}{a} + \frac{\sigma_e^2}{ar}$$

Quais as alternativas?

- **Uso outros métodos de condução de populações**
- **Seleção auxiliada por marcadores moleculares**
 - **Objetivo:** maximizar os ganhos genéticos

Referências

- Borém A e Miranda GV (2013) (6ed.) Melhoramento de plantas. Editora UFV, Viçosa, 523p. (Cap. 14)
- Destro D e Montalván R (1999) Seleção em plantas autógamas. In: Destro D e Montalván R (Ed.) Melhoramento genético de plantas. Editora UEL, Londrina, p. 189-199.
- Ramalho MAP, Abreu AFB, Santos JB (2001) Melhoramento de espécies autógamas. In: Nass LL, Valois ACC, Melo IS e Valadares-Ingles MC (Ed.) Recursos genéticos e melhoramento. Fundação MT, Rondonópolis, p. 201-230.