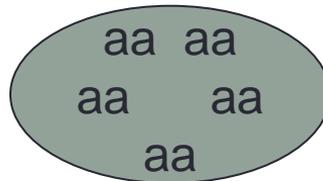
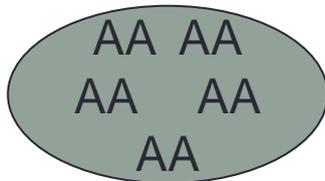


MELHORAMENTO DE PLANTAS

1. *Teoria das Linhas Puras*
2. *Seleção em Plantas Autógamas*

Espécies autógamas

- A autofecundação sucessiva leva a homozigose
→ genótipo homozigótico
 - linhagem - ou mistura de linhagens fenotipicamente semelhantes
- A variabilidade genética ocorre devido à presença de diferentes genótipos homozigotos



Fixação de caracteres genéticos

Espécies autógamas

- Os indivíduos transmitem o seu genótipo para os descendentes, quando totalmente endogâmicos
- Nas espécies autógamas, os genótipos são fixados, e por isso são reproduzidos com precisão

$$\begin{array}{ccc} F = G + E_1 + GE_1 & \longrightarrow & F = G + E_2 + GE_2 \\ \text{Genitor} & & \text{Descendentes} \end{array}$$

- O agricultor poderá multiplicar sua própria semente

Variabilidade nas Espécies Autógamas

- **Variedades muito antigas**
 - Ação conjunta de:
 - Mutações naturais
 - Mistura mecânica de variedades
 - Cruzamentos naturais
- **Cultivares**
 - São normalmente constituídas de um único genótipo, ou alguns poucos genótipos diferentes

**Simbologia utilizada na descrição de
indivíduos,
populações e famílias**

Parentais

- Feminino e masculino

Progênie (hibridação ou auto-fecundação)

- **F** e **S**

- O símbolo F:
 - **Derivado da palavra Filial**
 - Amplamente utilizado pelos melhoristas
 - **Emprego em casos de hibridação entre duas linhagens, ou seja, quando a frequência alélica nas gerações segregantes é igual a $\frac{1}{2}$.**
- Plantas da geração F_1 , derivadas de cruzamentos simples ou biparentais, são homogêneas geneticamente

- Geração F_2
 - Derivada do intercruzamento dos F_1 's ou da autofecundação dos mesmos
- Populações derivadas por sucessivas autofecundações estarão nas gerações F_n ($F_3, F_4, F_{\dots}, F_{\infty}$)

Plantas F_2 colhidas individualmente

- As famílias derivadas serão simbolizadas por

$F_{2:3}$

- o primeiro número do índice refere-se à geração da planta que originou a família e o segundo índice à geração utilizada para a sua avaliação.

Exemplo: uma população $F_{2:n}$, corresponderá a avaliação de famílias derivadas de plantas F_2 na geração n

O Símbolo S – duas opções

$$S_0 = F_1$$

$$S_0 = F_2$$

$$S_1 = F_2$$

$$S_1 = F_3$$

$$S_2 = F_3$$

$$S_2 = F_4$$

$$S_3 = F_4$$

$$S_3 = F_5$$

Efeito da endogamia na constituição genética das populações segregantes

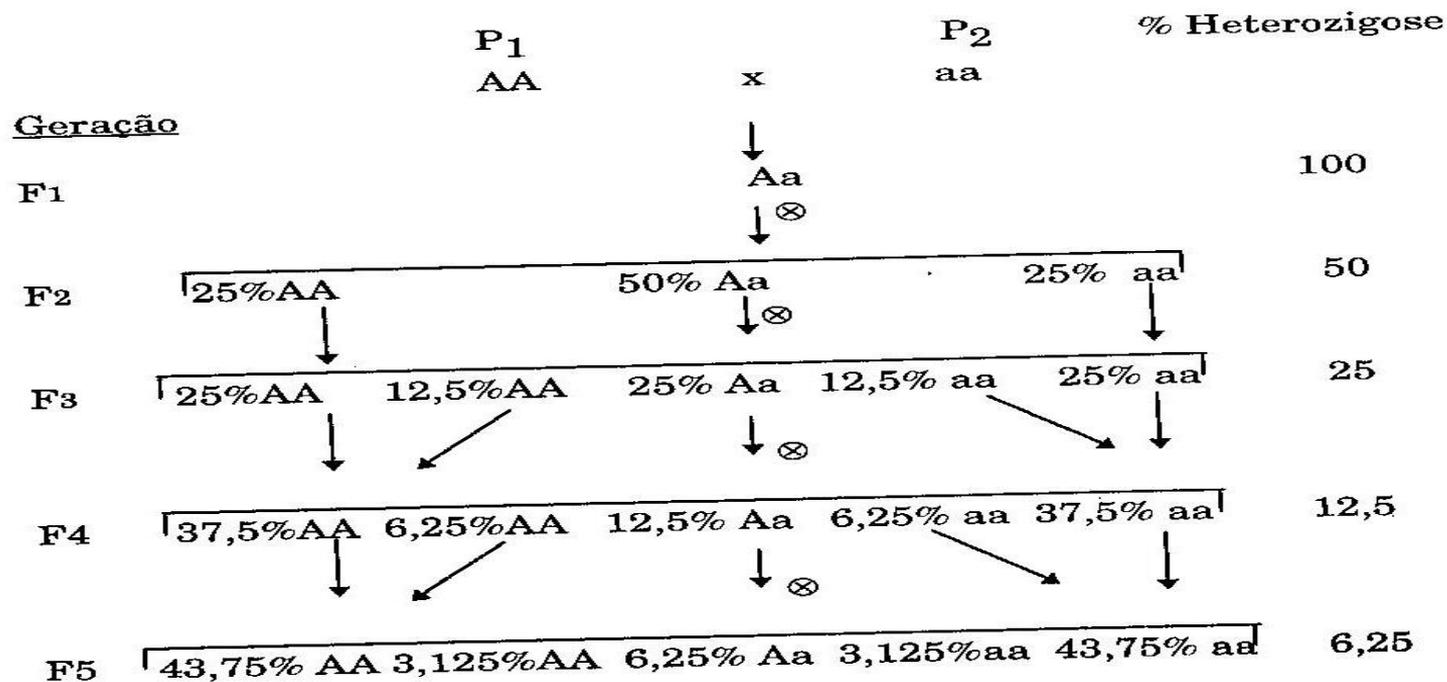
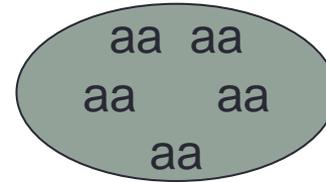
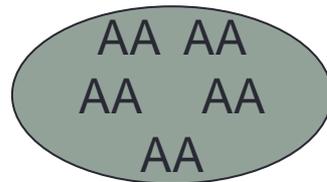


FIGURA 14.2 - Proporção de indivíduos homocigóticos e heterocigóticos em uma população submetida a sucessivas gerações de autofecundação.

- Com o decorrer das autofecundações a frequência de homozigotos aumenta e a de heterozigotos diminui.
 - O número de plantas necessário para manter **todos os alelos em homozigose** diminui
- As autofecundações conduzem à homozigose, mas não à homogeneidade
 - Resultam na formação de 2ⁿ linhas na população (n=número de genes segregantes)



Proporção de Indivíduos Homozigóticos

- Após determinado número de gerações de autofecundação:

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

em que

IH = proporção de indivíduos homozigóticos;
m = número de gerações de autofecundação; e
n = número de genes segregantes.

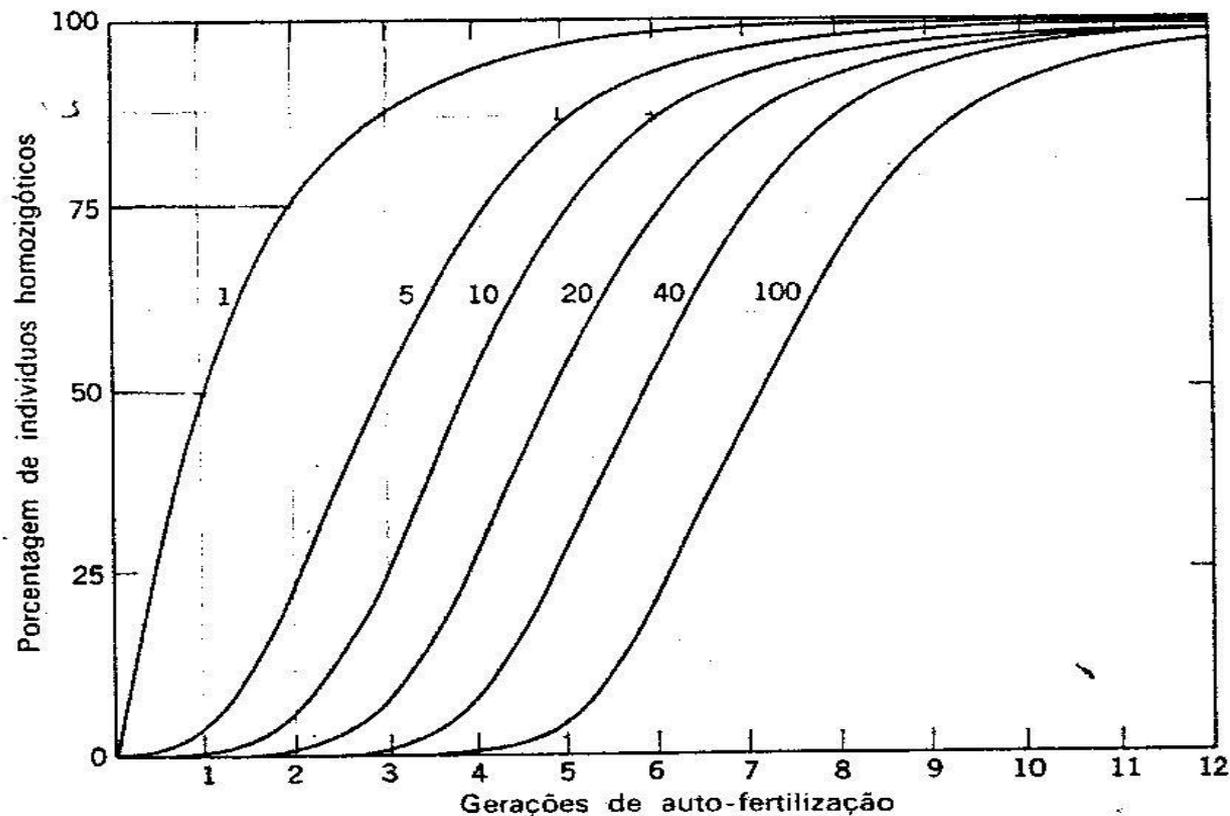
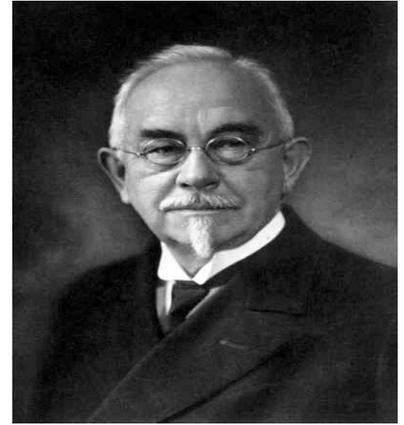


FIG. 6-1. Porcentagem de indivíduos homocigóticos após várias gerações de autofecundação, quando o número de pares de genes herdados independentemente fôr 1, 5, 10, 20, 40 ou 100. A porcentagem de homocigosidade em qualquer geração de autofecundação é dada pela curva referente a um par de genes.

Teoria das linhas puras

- Desenvolvida pelo botânico dinamarquês W.L. Johannsen em 1903, que conduziu uma série de experimentos com a variedade de feijão *Princess*
- Utilizou um lote de sementes de diferentes tamanhos no qual investigou o efeito da seleção sobre o peso médio das sementes das progênes

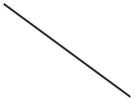


W. L. Johannsen
(1857 - 1927)

www.wjc.ku.dk/wilhelm/

Hipótese: diferenças de origem genética

- Separou as sementes em dois grupos:
 - Sementes grandes
 - Sementes pequenas
- Avaliou as progênies

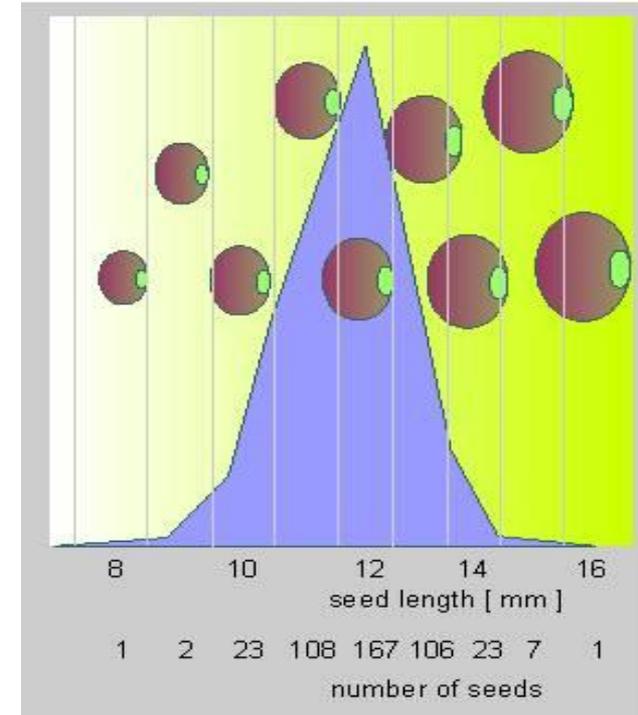


Feijão

Var. Princess

Sementes
vários tamanhos

- Sementes de vários tamanhos
 - 19 linhas (A a T)
- Cada lote com massa média característica
 - Linha mais pesada – sementes de maior massa média
 - Linha mais leve – sementes de menor massa média
 - Valores intermediários – se mantinham



Separação em grupos e análise por seis gerações

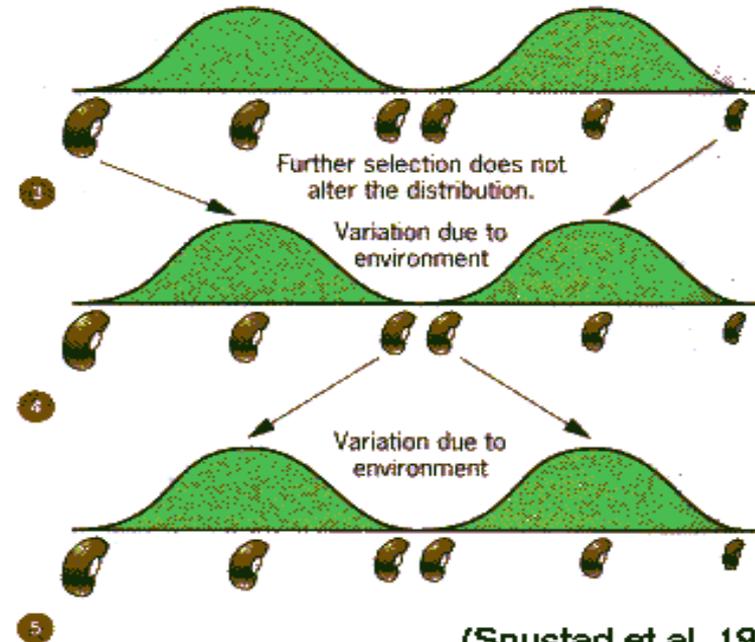
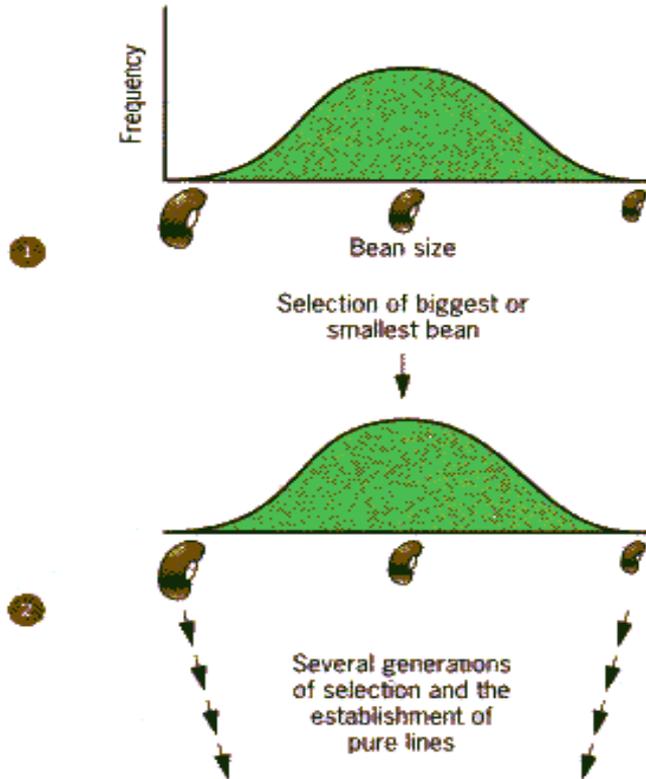


Figure 25.4 Johanssen's selection experiments with the broad bean, *Phaseolus*, showed that he could establish pure lines for bean size. However, within the pure lines, there was still variation caused by environmental variables.

Teoria das linhas puras de Johanssen

TABELA 6-1. Efeitos da Seleção durante Seis Gerações na Linhagem N.º Um da Variedade Princess de Feijão (Segundo Johannsen, 1926)

Ano da colheita	Pêso médio das sementes paternas		Diferença	Pêso médio das sementes filiais		Diferença
	Linhagem de pêso menor	Linhagem de pêso maior		Linhagem de pêso menor	Linhagem de pêso maior	
1902	60	70	10	63,15	64,85	+ 1,70
1903	55	80	25	75,19	70,88	-4,31
1904	50	87	37	54,59	56,68	+ 2,09
1905	43	73	40	63,55	63,64	+ 0,09
1906	46	84	38	74,38	73,00	-1,38
1907	56	81	25	69,07	67,66	-1,41

Em cada geração foram selecionadas as sementes mais leves na linhagem de pêso menor e as sementes mais pesadas na linhagem de pêso maior.

- Lote de sementes = mistura de linhas puras
- Sementes de diversos tamanhos dentro da progênie
 - Variabilidade menor que o lote original
- Hipótese: variabilidade não era de natureza genética

Conclusão

- Seleção dentro das linhas não produziu resultado
 - (indivíduos tinham o mesmo genótipo)
- Porém, na população original a seleção foi eficiente

Aspectos relevantes do trabalho de Johanssen

- ✓ **Conceito de linha pura**
- ✓ **Populações de plantas**
 - ✓ Variações hereditárias
 - ✓ Variações não-hereditárias
- ✓ **Seleção não cria variabilidade**
- ✓ **Seleção modifica o caráter da população subsequente**

Seleção: prática antiga

- Vilmorin (1843)
- Demonstrou diferença nos efeitos da seleção em autógamas e alógamas
- Efeitos da seleção:
 - Trigo
 - 4 variedades – Selecionou as melhores plantas por vários anos. Não observou nenhum ganho.
 - Beterraba açucareira
 - Seleção para maior teor de açúcar (1850 a 1862)

Final do século XIX, a seleção de linhas puras passou a ser um método organizado de melhoramento