Bases genéticas del mejoramiento genético de plantas autógamas

1. La autogamia como sistema reproductivo

Las plantas autógamas presentan **autofecundación predominante**, lo que significa que el polen fecunda los óvulos de la misma flor o planta. Como consecuencia genética ocurre un aumento progresivo de la **homocigosis** y una disminución de la **heterocigosis** en cada generación.

Consecuencia fundamental

Después de varias generaciones de autofecundación, la población tiende a estar formada por individuos altamente homocigotos denominados **líneas puras**.

---

2. Homocigosis y heterocigosis

Homocigoto

Posee alelos iguales para un locus.

- AA
- aa

Heterocigoto

Posee alelos diferentes.

- Aa

En especies autógamas, la heterocigosis se reduce a la mitad en cada generación de autofecundación:

Generación	Heterocigosis (%)
F_1	100
F_2	50
F_3	25
F_4	12,5
F_5	6,25
F_6	3,13
F_7	1,56

Implicación

Las generaciones avanzadas son prácticamente homocigotas y permiten seleccionar líneas estables.

---

3. Teoría de las líneas puras de Johannsen

Wilhelm Johannsen demostró que una línea pura está formada por individuos genéticamente idénticos derivados de un mismo progenitor homocigoto.

Principios

- Dentro de una línea pura no existe variación genética significativa.
- Las diferencias observadas se deben principalmente al ambiente.
- La selección dentro de una línea pura tiene poca efectividad.

Importancia

Constituye la base teórica del mejoramiento en especies autógamas.

---

4. Variabilidad genética

El mejoramiento depende de la existencia de variabilidad genética.

Fuentes de variación

Mutaciones

Cambios espontáneos o inducidos en el ADN.

Hibridación

Cruzamiento entre genotipos contrastantes.

Introducción de germoplasma

Uso de variedades locales, silvestres o exóticas.

Importancia

Sin variabilidad genética no puede existir respuesta a la selección.

---

5. Segregación genética

Cuando dos progenitores diferentes se cruzan:

$P_1 \times P_2$

↓

F_1 (uniforme)

↓

F_2 (segregación)

La generación F_2 presenta gran variabilidad genética debido a la recombinación y segregación de genes.

Importancia

La mayoría de la selección en autógamas se realiza a partir de F_2.

---

6. Recombinación genética

Durante la meiosis ocurre intercambio de segmentos cromosómicos entre cromosomas homólogos.

Resultado

Se generan nuevas combinaciones de genes que pueden producir:

- Mayor rendimiento.
- Resistencia a enfermedades.
- Adaptación ambiental.
- Mejor calidad.

Importancia

Permite crear genotipos superiores que no existen en los progenitores originales.

---

7. Acción génica

Acción aditiva

Cada alelo aporta un efecto acumulativo.

Es la más importante para:

- Rendimiento.
- Altura de planta.
- Peso de semillas.

Dominancia

Un alelo enmascara al otro.

Sobredominancia

El heterocigoto supera a ambos homocigotos.

En autógamas predomina el aprovechamiento de la **varianza aditiva** porque las líneas finales son homocigotas.

---

8. Heredabilidad

Representa la proporción de la variación fenotípica atribuible a diferencias genéticas.

Alta heredabilidad

La selección es eficiente.

Ejemplos:

- Color de flor.
- Color de semilla.
- Resistencia monogénica.

Baja heredabilidad

Mayor influencia ambiental.

Ejemplo:

- Rendimiento de grano.

---

9. Depresión por endogamia

La autofecundación incrementa la homocigosis.

En autógamas

La depresión por endogamia suele ser baja porque estas especies han eliminado gradualmente muchos alelos deletéreos a lo largo de su evolución.

Importancia

Permite obtener líneas altamente homocigotas sin pérdidas severas de vigor.

---

10. Objetivo genético del mejoramiento en autógamas

El fitomejorador busca:

1. Generar variabilidad genética.
2. Identificar recombinantes superiores.
3. Incrementar la homocigosis mediante autofecundación.
4. Seleccionar líneas puras.
5. Evaluar estabilidad y adaptación.
6. Liberar variedades homogéneas y de alto rendimiento.

Esquema integrador para una diapositiva final

Variabilidad genética ↓ Hibridación ↓ Segregación (F_2) ↓ Recombinación ↓ Selección ↓ Autofecundación ↓ Homocigosis ↓ Líneas puras ↓ Nueva variedad

Mensaje clave para AT0607

La base genética del mejoramiento de plantas autógamas radica en generar variabilidad mediante cruzamientos y posteriormente fijar las combinaciones génicas favorables a través de la autofecundación, obteniendo líneas puras altamente homocigotas, uniformes, estables y adaptadas a las condiciones de cultivo.