Asignatura AT0607 Grupo AT06-CARDONA (MGV 2026-2)
Sesión 9 de octubre de 2026
Fuentes de variabilidad genética en plantas autógamas

La variabilidad genética constituye la materia prima del mejoramiento genético. Aunque las especies autógamas tienden a ser altamente homocigotas, los fitomejoradores disponen de diversas fuentes para generar o introducir nueva variación genética que permita seleccionar genotipos superiores.

1. Mutaciones. Las mutaciones son cambios heredables en el ADN que generan nuevos alelos. Tipos: Espontáneas: ocurren naturalmente. Inducidas: provocadas mediante agentes físicos o químicos.

Agentes mutagénicos

Físicos

- Rayos X
- Rayos gamma
- Radiación ultravioleta

Químicos

- EMS (etil metanosulfonato)
- Azida de sodio

Importancia. Permiten generar características nuevas cuando la variabilidad disponible es limitada.

Ejemplos

- Variedades de arroz tolerantes a estrés.
- Nuevas variedades de cebada y trigo.
- Mejoramiento de calidad industrial.

2. Hibridación. Es la principal fuente de variabilidad utilizada en programas de mejoramiento de autógamas.

Definición. Consiste en cruzar dos progenitores genéticamente diferentes para reunir genes favorables en una misma descendencia.

Esquema

$$P_1 \times P_2$$

$$\downarrow$$

$$F_1$$

$$\downarrow$$

$$F_2 \text{ (segregación)}$$

↓

Selección

Ventajas

- Genera nuevas combinaciones génicas.
- Permite combinar múltiples caracteres deseables.
- Produce variabilidad para selección en generaciones segregantes.

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

Consecuencias

- Nuevas combinaciones alélicas.
- Genotipos superiores a los progenitores.
- Aparición de recombinantes transgresivos.

Importancia. Es el principal mecanismo que explica la diversidad observada en las poblaciones F_2 y generaciones posteriores.

4. Introducción de germoplasma. Consiste en incorporar material genético procedente de otras regiones o países.

Fuentes

- Bancos de germoplasma.
- Centros internacionales.
- Colecciones locales.
- Variedades tradicionales.

Ventajas

- Amplía la base genética.
- Introduce genes ausentes en los materiales élite.
- Incrementa la adaptación a nuevos ambientes.

5. Variedades locales o criollas. Son poblaciones adaptadas durante generaciones a condiciones específicas de cultivo.

Características

- Amplia adaptación local.
- Tolerancia a estreses ambientales.
- Diversidad genética acumulada.

Utilidad. Con frecuencia aportan genes valiosos de:

- Resistencia a enfermedades.
- Tolerancia a sequía.
- Adaptación a suelos problemáticos.

6. Parientes silvestres. Las especies silvestres relacionadas constituyen una fuente importante de genes útiles.

Aportes potenciales

- Resistencia a plagas.
- Resistencia a enfermedades.
- Tolerancia a sequía.
- Tolerancia a salinidad.
- Adaptación a temperaturas extremas.

Limitaciones

- Incompatibilidad genética.
- Arrastre de caracteres indeseables.

7. Poliploidía. Consiste en aumentar el número de juegos cromosómicos.

Tipos

- Autopoliploidía.
- Alopoliploidía.

Aplicaciones

- Incremento del tamaño de órganos.
- Obtención de nuevas especies.
- Ampliación de la variabilidad genética.

Ejemplo clásico. El trigo moderno es resultado de eventos históricos de poliploidización.

8. Variación somaclonal. Ocurre durante el cultivo de tejidos vegetales. Características:

- Aparecen cambios genéticos o epigenéticos.
- Se generan variantes inesperadas.

Aplicaciones

- Resistencia a enfermedades.
- Tolerancia a estrés abiótico.

- Calidad de productos.

9. Ingeniería genética y edición génica. Las herramientas biotecnológicas modernas permiten introducir o modificar genes específicos. Tecnologías:

- Transgénesis.
- Cisgénesis.
- CRISPR/Cas9.

Ventajas

- Alta precisión.
- Introducción dirigida de características.
- Reducción del tiempo de mejoramiento.

10. Variación epigenética. Cambios heredables en la expresión génica sin alterar la secuencia del ADN. Mecanismos:

- Metilación del ADN.
- Modificaciones de histonas.

Importancia. Puede contribuir a la adaptación frente a cambios ambientales.

Jerarquía de importancia en autógamas

Fuentes más utilizadas por los fitomejoradores

1. Hibridación.
2. Recombinación genética.
3. Introducción de germoplasma.
4. Variedades criollas.
5. Parientes silvestres.

Fuentes complementarias modernas

6. Mutagénesis inducida.
7. Variación somaclonal.
8. Poliploidía.
9. Ingeniería genética.
10. Edición génica.