



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

PROGRAMA DE GENETICA Y FITOTECNIA

Profesor Titular Interino: Ing.Agr. Fulgencio Saura

Buenos Aires
Biblioteca Central

1970



PROGRAMA DE GENETICA Y FITOTECNIA

- I. GENETICA. Introducción. Definición. Relaciones con otras ciencias. Objetivos. Métodos. Bibliografía. Breve reseña de los trabajos premendelianos sobre herencia.
- II. REPRODUCCION. Asexual y sexual. Importancia genética y evolutiva de la reproducción sexual. Mitosis. Meiosis. Descripción de sus estados. Mecanismo cromosómico del intercambio factorial o "crossing over".
- III. BASES FISICAS Y QUIMICAS DE LA HERENCIA. Teoría cromosómica. Concepto; pruebas. Morfología y estructura de los cromosomas. Organización química del núcleo. Citoquímica del A D N y A R N. Microtécnica-(frotis, aplastamiento, inclusiones en parafina).
- IV. MENDELISMO. La obra de Mendel. Elección del material. Método mendeliano. Cálculo de resultados en casos simples de herencia. Mono, di y polihíbridos. Valor del retrocruzamiento. Leyes mendelianas. Métodos para hallar los fenotipos y genotipos. Empleo de fórmulas para el cálculo. Comparación de los resultados obtenidos con los calculados: uso del error probable y método de X^2 .
- V. DOMINANCIA INCOMPLETA. Caracteres heterocigotas; relaciones mendelianas e importancia práctica. Factores letales: concepto: Relaciones mendelianas. Clasificación. Destino de los letales. Alelomorfos múltiples: concepto. Origen. Métodos para su determinación. Ejemplos.

VI. INTERACCION DE FACTORES. Definición. Interacción de factores sin modificación y con modificación de proporciones mendelianas; relaciones en F^2 y sus correspondientes en retrocruza.

El Carácter. Interacción de factores que gobiernan su formación. Modificaciones producidas por el medio; agentes externos o internos. Herencia y medio.

VII. HERENCIA DEL SEXO. Primeros estudios. Tipos de determinación del sexo. Pruebas de la teoría cromosómica del sexo. Herencia ligada al sexo. Letales ligados al sexo. Herencia limitada e influida por el sexo. Reversión del sexo. Ginandromorfismo. Intersexo. Teoría del sexo. Control del sexo.

VIII. LIGAMIENTO E INTERCAMBIO FACTORIAL. Concepto. Fases. Ligamiento parcial y completo. Explicación del ligamiento factorial.

Intercambio de factores. ("crossing over"). Hipótesis de Belling. Intercambios simples, dobles y triples. Frecuencia de quiasmas.

IX. MAPAS CROMOSOMICOS. Determinación de las distancias entre dos genes ligados; casos de retrocruza y F^2 con "crossing over" en uno y ambos sexos. Predicción del resultado, cuando el ligamiento es conocido. Coincidencia e interferencia. Orden lineal de los genes; experimento de tres puntos. Confección de mapas genéticos. Localización de un nuevo gen en el mapa genético de la especie. Comparación de mapas citológicos y genéticos.

- X. HERENCIA DE CARACTERES CUANTITATIVOS. Variación continua. Factores múltiples. Ejemplo y descripción de su comportamiento hereditario. Representación gráfica de la F^1 , F^2 , F^3 . Determinación del número de factores. Genes modificadores. Variaciones transgresivas. Importancia de los caracteres cuantitativos en Zootecnia y Fitotecnia.
- XI. HERENCIA CITOPLASMICA. Concepto. Forma de determinación. Herencia materna y biparental. Interacción entre la herencia citoplásmica y la herencia nuclear. Aplicaciones fitotécnicas.
- XII. CONSANGUINIDAD. Definición. Trabajos experimentales. Efectos genéticos de la consanguinidad; coeficiente de Wright. Heterosis. Definición. Efectos en plantas y animales. Explicación del rigor híbrido; hipótesis fisiológica y genética. Aplicaciones de la heterosis.
- XIII. FISILOGIA Y NATURALEZA DEL GEN. El gen. Definición, naturaleza, número, tamaño, composición química. Efectos de posición. Modo de acción de los genes. Variabilidad del efecto genético.
- XIV. MUTACION. Definición. Teoría de la mutación. Clasificación de las mutaciones. Mutación somática. Producción artificial de mutaciones.
- XV. CAMBIOS CROMOSOMICOS Y EXTRAGENICOS. Cambios numéricos; haploides y poliploides, nulisómicos, monosómicos y polisómicos. Cambios estructurales; deficiencias, duplicaciones, inversiones y translocaciones.

XVI. CAMBIOS INTRAGENICOS. Origen. Determinación. Dirección. Clases. Frecuencias. Genes inestables.

XVII. ANALISIS GENETICO DE POBLACIONES. Equilibrio genético: teorema de Hardy-Weinberg. Mutación y viabilidad. Variabilidad oculta. Selección. Oscilación genética. Mecanismos de aislamiento.



Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires

FITOTECNIA

- I. TECNICA EXPERIMENTAL DE CAMPO. Heterogeneidad del suelo. Tanaño, número y forma de parcelas. Repeticiones. Efectos de borde. Vecinismo. Testigos.
- II. PLANTEO Y ANALISIS DE ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO. Distribución de parcelas: bloques al azar, parcelas apareadas, cuadrados latinos, bloques incompletos, Experimentos factoriales. Siembra de ensayos. Métodos de análisis.
- III. AUTOGAMIA Y ALOGAMIA. Importancia de su comportamiento de fitotecnia. Especies autógamas, preferentemente autógamas y alógamas; porcentaje de fecundación cruzada, reacción a la endocria, esterilidad e incompatibilidad. Plantas dioicas.
- IV. TECNICA DE LA POLINIZACION ARTIFICIAL. Necesidad del conocimiento de la estructura de la flor, tiempo de floración, viabilidad y vida del polen, etc. Elección del material y útiles a usar. Técnicas para autofecundaciones y cruzamientos en diversas especies. Uso del invernáculo.
- V. LINEA PURA. Concepto. Trabajo de W. Johannsen. Confirmación del concepto de línea pura. Aplicación al mejoramiento vegetal.
- VI. SELECCION. Selección natural y artificial. Selección masal y genalógica. Selección de caracteres dominantes, recesivos y cuantitativos en poblaciones de plantas autógamas y alógamas.

- VII. POLIPLOIDIA, Definición e importancia. Origen y efectos sobre la planta. Autopoliploides y alopoliploides. Euploides y aneuploides. Tipos de sinapsis. Esterilidad. Comportamiento hereditario. Métodos para producción experimental de poliploides.
- VIII. METODOS DE MEJORAMIENTO. Introducción y aclimatación de nuevas variedades. Formas de introducción y proceso de adaptación. Selección masal en plantas alógamas, autógamas y de propagación vegetativa. Selección genealógica. Selección clonal. Quineras. Hibridación. Obtención de nuevas variedades. Técnica en plantas autógamas y alógamas. Uso de la retrocrucía. Variedades sintéticas. Selección recurrente.
- IX. HÍBRIDOS COMERCIALES. Concepto e importancia.
- A) Maíz. Obtención de líneas endocriadas.
a) método común; b) método de Chase.
Tipos de híbridos comerciales. Evaluación de las líneas endocriadas; pruebas de combinación general y específica. Cálculo de híbridos simples y dobles posibles con "n" líneas endocriadas disponibles. Predicción de dobles. Multiplicación comercial del híbrido; líneas, básicos, dobles. Eliminación del despajonado a mano. Conversión de líneas en macho estéril y recuperadora de fertilidad.
- B) Sorgos. Obtención de las líneas macho estériles Línea A, B y R. Machos estériles y recuperadoras de fertilidad, actualmente en uso. Multiplicación comercial.
- C) Trigo. Estado actual.

X. MEJORAMIENTO DE FORRAJERAS. a) Autógamas. Introducción. Selección. Hibridación.

b) Alógamas. Selección masal. Selección individual de plantas obtenidas por polinización libre o por autofecundación.

"Poly-crosses" o cruzamientos múltiples. Cruzamientos dialélicos . Variedades sintéticas. Posibilidades teóricas de la macho esterilidad y auto incompatibilidad.



TRABAJOS PRACTICOS

1. PROBLEMAS TEORICO-PRACTICOS. Se resolverán problemas teórico-prácticos sobre: Mon-di y polihíbridos. Dominancia incompleta; letales, alelomorfos múltiples; interacción de factores; herencia ligada al sexo; ligamiento factorial e intercambio de factores; consanguinidad.
2. TRABAJOS CON DROSOPHILA MELANOGASTER. a) Se estudiará la herencia de un par y dos pares de genes autosómicos
b) Herencia ligada al sexo.
c) Ligamiento factorial y cálculo del porcentaje de recombinaciones.
d) Análisis de un "Stock" desconocido.
3. TRABAJOS CON MAIZ. a) Segregaciones mendelianas en monodi-trihíbridos, casos simples de herencia y casos de genes ligados e interacción.
b) Empleo de χ^2 , error probable y desviación típica.
4. TRABAJOS DE CARIOLOGIA. a) Estudio de preparados de células en división meiótica y somática, en meiocitos de maíz y centeno; y en raicillas de habas, cebolla y en glándulas salivares de Drosophila y testículos de langosta.
b) Obtención de preparados con células en meiosis (centeno, maíz, haba) y en mitosis (glándulas salivares, cebolla, testículos de langosta).
5. TRABAJOS CON PLASTILINA. a) Meiosis y mitosis.
b) Ligamiento factorial e intercambio de factores.
c) Cambios cromosómicos estructurales.

6. TRABAJOS DE CAMPO. a) Planeo, conducción y análisis de ensayos comparativos de rendimiento.
b) Hibridaciones en diversas especies.
c) Estudio y observación de experiencias en marcha en el campo experimental de la Cátedra.
 7. VISITAS. A) Estaciones experimentales (INTA).
 8. TRABAJOS ESPECIALES. SEMINARIO.
Los temas se determinarán durante el curso, sobre puntos del programa.
-



BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, R.W. Principios de la mejora genética de las plantas. Barcelona, OMEGA, 1967.
- ANFINSEN, Ch.B. Bases moleculares de la evolución. EUDEBA, 1963.
- CALZADA, B.J. Métodos estadísticos para la investigación. 1964.
- DARLINGTON, C.D. Recent advances in cytology. Philadelphia Blackinton's Son. 1937.
- DARLINGTON, C.D. and LA COUR, L.F. The handling of chromosomes. London, G. Allen and Unwin. 1947.
- DARLINGTON, C.D. and WYLIE, A.P. Chromosome atlas. London G. Allen and Unwin Ltd. 1955.
- DE ROBERTIS, E.D.P.; NOVINSKY, W.W. y SAEZ, F.A. Biología celular. Buenos Aires. 1965.
- GARDNER, E.J. Principios de Genética. Méjico. Linusa-Wiley. 1965.
- HAYES, INNER and SMITH Methods of plant breeding. 2da. Ed. Mc Graw Hill, New York, 1955.
- KNIGHT, R.L. Dictionary of genetics. Waltham, Mass. Chronica Botánica. 1948.
- LOMA, J.L. De la Genética General y Aplicada. México UTEHA. 1946.
- PAVAN, C. e DA CUNHA, A.B. Elementos de genética. Cía Editora nacional. Sao Paulo. 1966.

- POEHLMAN, J.M. Mejoramiento genético de las cosechas. México. Limusa. Wiley, 1965.
- SANCHEZ MONGE PARELLADA, E. y ESTERUEÑAS, Rolando Genética general y agrícola. Buenos Aires, Salvat 1952.
- SHARP, L.W. Fundamentos de Citología. Traduc. de la 1ra. Ed. Buenos Aires, Aconé Agency, 1948.
- SINNOT, E.-DUNN, L.C. y DOBZHANSKY, Th Principios de Genética. Trad 5a. ed. inglesa. Omega, Barcelona, 1961.
- SNEDECOR, G.W. Métodos de estadística. Trad. de la 4a. ed. inglesa. Buenos Aires, Aconé Agency. 1954.
- SNYDER, L.H. Los principios de la herencia. Trad. de la 2da. ed. Buenos Aires. Aconé Agency. 1954.
- STERN, C. Principios de Genética Humana. Trad. Buenos Aires. Ateneo. 1963.
- SRB, A.M.-OWEN, R.O. y EDGAR Genética general. Barcelona Omega. 1968.
-

REVISTAS

Agricultural Index
Agronomy Journal
Animal Breeding Abstracts
Archivo Fitotécnico del Uruguay
Botanical Review
Bragantia
Bibliographia Genética
Biological Abstracts
Crop Science
Cytologia
Der Züchter
Genetics
Hereditas
IDIA (INTA)
Journal of Agricultural Research
Journal of Genetics
Plant Breeding Abstracts
Revista Argentina de Agronomía
Revista de Investigaciones Agrícolas (INTA)
The Journal of Heredity

PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla 1. Introducción. Definición. Relaciones con otras ciencias. Objetivos. Métodos. Bibliografía. Breve reseña de los trabajos mendelianos. Caracteres incompletamente ligados al sexo. Reversión del sexo. Ginandromorfismo. Intersexualidad. Teorías del sexo. Control del sexo.

Planteo de ensayos Comparativos de Rendimiento. Distribución de parcelas; bloques al azar, parcelas aparcadas; cuadrados latinos, bloques incompletos, experimentos factoriales. Variedades sintéticas. Selección recurrente.

Bolilla 2. Reproducción asexual y sexual. Importancia genética y evolutiva de la reproducción sexual. Mitosis. Meiosis. Descripción de sus estados. Mecanismo cromosómico del intercambio factorial o "crossing-over".

Técnica experimental de campo. Heterogeneidad del suelo. Tamaño, número y formas de parcelas. Repeticiones. Efectos de borde. Vecinismo. Testigos. Variancia.

Método de Chase para obtener líneas endocriadas. Mejoramiento en forrajeras autógenas.

Bolilla 3. Las bases físicas de la herencia. Teoría cromosómica ; concepto, pruebas. Métodos de microtecnia: fijadores y colorantes; técnicas más usuales para meiosis. Ensayos comparativos de rendimiento. Métodos de siembra. Métodos de análisis.

Mejoramiento de forrajeras alógenas.

Bolilla 4. Mendelismo. La obra de Mendel. Elección del material. Métodos mendelianos. Cálculo de resulta-

dos en casos simples de herencia. Mono-di y polihíbridos. Valor del retrocruzamiento. Leyes mendelianas. Métodos para hallar fenotipos y genotipos. Empleo de fórmulas para el cálculo. Comparación de los resultados obtenidos con los calculados; uso del error probable, desviación típica y método de X^2 .

Las bases físicas de la herencia. Morfología y estructura de los cromosomas.

Sorgos híbridos. Multiplicación comercial.

Bolilla 5. Dominancia incompleta. Caracteres heterocigotas; relaciones mendelianas e importancia práctica. Factores letales. Concepto. Relaciones mendelianas. Clasificación. Destino de los letales.

Interacción de factores sin modificación de las proporciones mendelianas.

Cambios numéricos. Haploides y poliploides. Mulisónicos, monosónicos y polisónicos.

Técnicas para observar células en mitosis.

Obtención de líneas de raíz macho estériles.

Bolilla 6. Alelomorfos múltiples. Concepto. Origen. Métodos para su determinación. Ejemplos.

Interacción de factores. Definición. Interacción de factores con modificación de proporciones mendelianas; relaciones en F^2 y sus correspondientes en retrocruza.

Métodos de mejoramiento. Selección genealógica y selección clonal.

Análisis estadístico en ensayos comparativos de rendimiento, por Bessel.

Bolilla 7. Herencia del sexo. Primeros estudios. Tipos de determinación del sexo. Pruebas de la teoría cromosómica del sexo. Herencia ligada al sexo. Letales li-

ados al sexo. Herencia limitada e influenciada por el sexo. Cambios estructurales. Deficiencias, duplicaciones, inversiones y translocaciones. Cruzamientos múltiples o "poly-crosses". Variedades sintéticas.

Bolilla 8. Ligamiento e intercambio factorial. Concepto. Fases. Ligamiento parcial y completo. Explicación del ligamiento factorial. Intercambio de factores ("crossing-over"), intercambios simples, dobles y triples. Frecuencia de quiasmas. Organización química del núcleo. Línea pura. Concepto. Trabajo de W. Johannsen. Confirmación del concepto de línea endocriada. Aplicación al mejoramiento vegetal. Conversión simultánea de una línea pura de maíz en nacho estéril y recuperadora de fertilidad.

Bolilla 9. Mapas cromosómicos. Determinación de la distancia entre dos genes ligados, casos en retrocruza F^2 con "crossing-over" en uno y en ambos sexos. Predicción de resultados cuando el ligamiento es conocido. Coincidencia e interferencia. Orden lineal de los genes; experimentos de tres puntos. Confección de mapas genéticos. Localización de un nuevo gen en el mapa genético de una especie. Comparación de mapas citológicos y genéticos. Métodos de mejoramiento. Técnicas a emplear en plantas autógamas.

Bolilla 10. Herencia de caracteres cuantitativos. Variación continua. Factores múltiples. Ejemplos y descripción de un comportamiento hereditario; representación grá-

fica de la F^1 , F^2 y F^3 . Determinación del número de factores. Genes modificadores. Variaciones transgresivas. Importancia de los caracteres cuantitativos en Zootecnia y Fitotecnia.

Autogamia y alogamia. Importancia de su conocimiento en Fitotecnia. Especies autóгамas, preferentemente autóгамas y alógamas: porcentaje de fecundación cruzada, reacción a la endocria, esterilidad e incompatibilidad. Plantas dioicas. Ensayos comparativos de rendimiento: distribución en "lattice".

Bolilla 11. Herencia citoplásmica. Concepto. Forma de determinación. Herencia materna y biparental. Interacción entre la herencia citoplásmica y la herencia nuclear. Aplicaciones fitotécnicas.

Técnica de la polinización artificial. Necesidad del conocimiento de la estructura de la flor, tiempo de floración, viabilidad y vida del polen, etc. Elección del material y útiles a usar. Técnicas para autofecundaciones y cruzamientos en diversas especies. Uso del invernáculo.

Ensayos comparativos de rendimiento: cuadrado latino.

Bolilla 12. Consanguinidad. Definición. Trabajos experimentales. Efectos genéticos de la consanguinidad. Medida de la consanguinidad: coeficiente de Wright. Heterosis. Definición. Efectos en plantas y animales. Explicación del vigor híbrido. Aplicaciones de la heterosis. La poliploidía en el mejoramiento vegetal.

Bolilla 13. Fisiología y naturaleza del gen. Definición, naturaleza, número, tamaño, composición química. Efectos de posición. Modo de acción de los genes.

Variabilidad del efecto génico.

Selección. Selección natural y artificial. Selección masal y genealógica. Selección de caracteres dominantes, recesivos y cuantitativos en poblaciones de plantas autógamas y alógamas.

Meiosis.

Bolilla 14. Mutación. Definición. Teoría de la Mutación.

Clasificación de las mutaciones. Mutación somática. Poliploidía. Definición e importancia. Origen y efectos sobre la planta, Autopoliploides y alopoliploides. Euploides y aneuploides. Tipos de sinapsis. Esterilidad. Comportamiento hereditario. Métodos para la producción experimental de poliploides.

Sorgos híbridos.

Bolilla 15. El carácter, interacción de factores que gobiernan su formación. Modificaciones producidas por el medio: agentes externos e internos. Herencia y medio.

El A D N.

Métodos de mejoramiento. Introducción y aclimatación de nuevas variedades. Formas de introducción y proceso de adaptación. Selección masal de plantas autógamas, alógamas y de propagación vegetativa. Selección genealógica. Selección clonal. Quimeras.

Bolilla 16. Cambios intragénicos. Origen. Determinación.

Dirección. Clases. Frecuencia. Genes inestables. Localización de un nuevo gen en el mapa genético del maíz. Métodos de mejoramiento. Hibridación y obtención de nuevas variedades; técnica en plantas autógamas y alógamas. Ensayos comparativos de rendimiento: parcelas apareadas.

Bolilla 17. Análisis genético de poblaciones. Equilibrio Genético. Teorema de Hardy-Weinberg. Mutación y viabilidad. Variabilidad oculta. Selección. Oscilación genética. Mecanismo de aislamiento.

El A R N.

Métodos de mejoramiento. Uso del método de retrocruza.

Variedades sintéticas.

Técnicas para observar cromosomas en mitosis.

Bolilla 18. Interacción de factores: epistasia e hipostasia.

Producción artificial de mutaciones. Empleo de rayos X, emanaciones de radio, luz ultravioleta, temperatura, colchicina, etc.

Híbridos comerciales de maíz. Concepto e importancia. Obtención de líneas endocriadas. Prueba del valor combinatorio de las líneas; general y específica. Tipos de híbridos comerciales. Predicción de rendimiento. Multiplicación comercial.

