

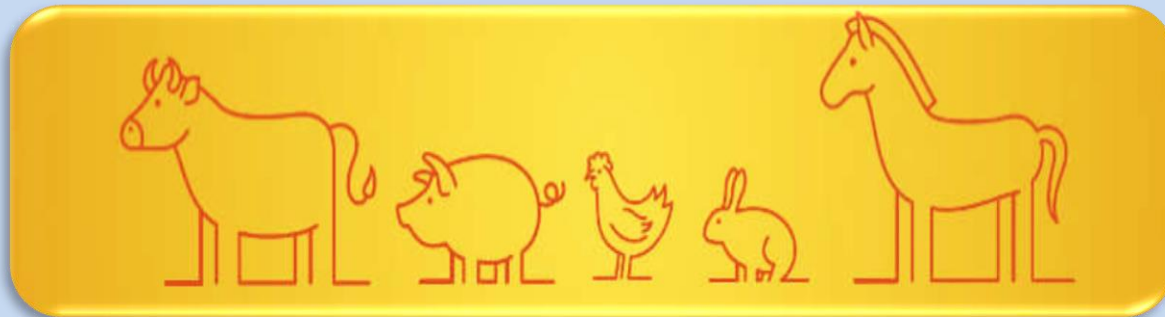


كلية الزراعة

التحسين الوراثي للحيوانات الزراعية

المحاضرة الثانية

د. عامر دباغ



2019 - 2018

التهجونة الاحادية – قانون الإنعزال
**Monohybrid Crosses and the
Segregation Law**

الدكتور
عامر دباغ

مقدمة :

- خصائص الكائن الحي و تفاعل التركيب الوراثي مع البيئة.
- الاعتقاد السائد قبل زمن مندل.
- مندل و تجاربه و استنتاجاته.

خواص طرق مندل في البحث و أسباب نجاحه :

- إتباعه منهجا علميا واضحا.
- انتقائه الجيد لمواد البحث وطرق دراسته
- بتركيز انتباهه على دراسة صفة واحدة كشكل البذور مثلاً وليس على النبات ككل.
- اختار مندل الصفات التي تميز بين النباتات بوضوح.
- استخدامه للطريقة الكمية من أجل إثبات ظهور الصفات المتقابلة وبذلك حول ظاهرة التوريث إلى أساس كمي يمكن قياسه.

قانون الانعزال (السيادة التامة)

و ينص على :

إذا تزوج فردان مختلفان في صفة ما فإن الجيل الأول يظهر وهو يحمل أحد الصفتين وهي الصفة السائدة , أما في الجيل الثاني فإن الأفراد تنعزل فيها الصفتين بنسبة 3 سائد : 1 متنحية .

مثال :

تزاوج بين اثنين من نبات البازلاء أحدهما طويل الساق و الآخر قصير الساق يجري على الشكل التالي حيث تكون صفة الطول (T -) سائدة سيادة تامة على قصر الساق (tt) :

الشكل المظهري للأباء : طويل الساق × قصير الساق

التركيب الوراثي للأباء : tt × TT

أعراس الأباء : T , t

التركيب الوراثي لـ F1 : Tt

الشكل المظهري لـ F1 : طويل الساق

النسبة الوراثية : % 100

الجيل الثاني : الجيل الأول × نفسه

Tt × Tt

الأعراس : T . t , T . t

الجيل الثاني : TT + 2 Tt + tt

الشكل الظاهري F2 : قصير + طويل + طويل

النسبة الوراثية : %25 %50 %25

3 : 1

أما **الفرض النظري** الذي وضعه مندل لقانونه هو :

عند تزاوج فردين يختلفان في صفة واحدة (زوج واحد من المورثات) ينعزل Segregate كل منهما ويفترق بحالة صافية وينتقل إلى الأعراس التناسلية المختلفة التي يكونها الفرد الخليط حيث ينفصلان عن بعضهما انفصالا كاملا ومن ثم تلتقي عشوائيا في الأبناء .

مصطلحات علمية Terminology

الطراز (الشكل الظاهري) Phenotype

قد يكون الشكل الظاهري هو أي صفة متميزة أو واضحة وقابلة للتقدير وموجودة في أي كائن , وقد تكون الصفة واضحة للعين , مثل لون الزهرة أو طول الساق , وقد تحتاج إلى فحوص خاصة لتبينها مثل الاختيار السيرولوجي لتعيين زمرة الدم . فالطراز الظاهري Phenotype هو محصلة نواتج الجين المعبر عنها في بيئة معينة .

الطراز الوراثي Genotype

وهو عبارة عن مجمل العوامل الوراثية التي يمتلكها الفرد والتي وصلت إليه من أبويه عبر الأعراس التناسلية . أي هي عبارة عن كل الجينات التي يحتويها أي كائن . فمثلاً يكون التركيب الوراثي لهجين الجيل الأول للنبات السابق الأملس Bb ولطول الساق Ll .

التركيب الأصيل :

ينتج من اتحاد عروسين تحملان آليات متطابقة التركيب الوراثي أصيلة والفرد الأصيل Homozygous يحتوي في تركيبه الوراثي على مورثات متماثلة BB .

التركيب الخليط :

ينتج اتحاد الجاميطات التي يحمل أليلات مختلفة تركيبها الوراثي خليط , والفرد الخليط Hetrozygous يحتوي في تركيبه الوراثي على مورثات غير متماثلة Bb .

المورث Gene كما أسماها جوهانس :

عبارة عن الوحدة الوراثية التي تتحكم في صفة ما كلون الأزهار أو طول الساق أو قصره.

الآليل Allele :

أو الأليلات Alleles أو المورثات المتقابلة ،
عبارة عن المورث نفسه .

الصفة السائدة Dominant

وهي الصفة التي تظهر في أفراد الجيل الأول
و أما التي لم تظهر في أفراد الجيل الأول
دعيت بالصفة المتنحية Recessive مثل
صفة الأملس السائد وصفة المتجدد المتنحي .

جيل الآباء: " P " Parents

وهي الآباء الملساء والمجعدة من البازلاء التي دخلت في التلقيح .

الجيل الأول Filial F1

وهو الجيل الناتج عن التلقيح بين الآباء الملساء والمجعدة وهو البازلاء الأملس .

الصفة الوراثية Hereditary indication

عبارة عن صفة الأملس والمجدد أو طول الساق وقصره . وتعتبر هذه الصفات بسيطة بسبب وجود شفع (زوج) فقط من المورثات مسؤولين عن كل صفة .

تستعمل الأحرف الأبجدية باللغة الأجنبية للتعبير
عن التراكيب الوراثية بحيث تمثل الأحرف
الكبيرة المورثات السائدة والأحرف الصغيرة
المورثات المتنحية . مثال اسود (B) سائد ,
أحمر متنحي (b) .

موقع المورث Locus

وهو مكان توضع المورث على الكروموزوم .

السلالة النقية Race

مجموعة من الأفراد التي لها أساس وراثي متماثل ويرمز لها عادة كنسيلة أو سلالة أو صنف أو قطيع وعادة ما ينتج الإخصاب الذاتي أو التزاوج لأجيال عديدة بين أفراد شديدة القرابة (عشيرة أصيلة) في معظم المواقع تقريباً .

مميزات و خصائص ذبابة الخل و سبب استعمالها في التجارب الوراثية :

- 1- فيها كثير من الاختلافات الواضحة والسهلة التمييز في كثير من صفاتها .
- 2- لها دورة حياة قصيرة , ففترة الجيل فيها لا تتجاوز (10) أيام بدرجة (25 ُ) .
- 3- إمكانية التهجين بين الأفراد الحاملة للصفات المختلفة بكل سهولة .
- 4- قلة تكاليف تربية أعداد كبيرة منها .

آلية التوريث لزوج واحد من الصفات
Mechanism of the Monohybrid
cross

الجينات :

- مكان وجودها في الخلية العروس (الحيوان المنوي و البويضة).
- كيفية توزعها على الأعراس (الانقسام المنصف) و انتقالها من جيل إلى جيل آخر.

التلقيح العكسي Reciprocal

Cross بمعنى أنه سواء كانت الصفة المتتحية في الأم أو كانت الصفة المتتحية في الأب فإن نتائج التلقيحات في الجيل الأول F1 والجيل الثاني F2 تكون واحدة.

مثال عن التلقيح العكسي و نتائجه :

ذكر ذو جناح طويل × أنثى ذات جناح مختزل

النتيجة F1 : 100 % طويل الجناح

النتيجة F2 : 3 (75 %) طويل الجناح : 1 (25 %) قصير الجناح

العكس يعطي نفس النتيجة (صفة الجناح الطويل سائدة سيادة تامة على المختزل)

:

ذكر ذو جناح مختزل × أنثى ذات جناح طويل

النتيجة F1 : 100 % طويل الجناح

النتيجة F2 : 3 (75 %) طويل الجناح : 1 (25 %) قصير الجناح

عند دراسة زوج واحد من الصفات نفترض الفروض التالية دائما :

- 1- إن الجينات (المورثات) محمولة على الصبغيات في نواة الخلية .
- 2- إن الجينات على الصبغيات تنتقل من الآباء إلى الأبناء خلال الأعراس.
- 3- إن كل أب من الأبوين يعطي الفرد الناتج في النسل كميات من الصبغيات والجينات .

التركيب الوراثي الأصلي (المتماثل) و الخليط (المتغاير)

المتماثل : كل فرد من الآباء يحمل في كل خلية من خلاياه الجسمية Somatic cells مورثين متشابهين تماماً ويعرف مثل هذا الطراز الوراثي بأنه تركيب متماثل Homozygous .

الخليط : كل فرد من أفراد الجيل الأول (F1) للأبوين السابقين سوف يحمل في كل خلية من خلايا الجسم مورثين مختلفين (B) وهو المسبب للون الأسود والآخر (b) وهو المسبب للون الأبيض ويعرف مثل هذا التركيب الوراثي بأنه تركيب وراثي خليط أو غير متماثل Heterozygous .

أمثلة على تلقيحات المورث الواحد (أحادية العامل) :

يوجد زوج من الأليلات يحكم لون الجلد في أبقار الفريزيان هولشتاين الهولندي , أليل سائد B ينتج اللون الأسود وألية المتنحي b ينتج اللون الأبيض .

يوجد ستة طرز ممكنة للتزاوج بين التراكيب الوراثية الثلاثة . جيل الآباء يرمز له P بينما الجيل الأول من النسل يرمز له F1 .

الاحتمالات الست الممكنة للتزاوج

الاحتمال الأول :

P : الشكل الظاهري	أسود أصيل	×	أسود أصيل
التركيب الوراثي	BB		BB
الجاميطات	B		B

F1 : التركيب الوراثي	BB
الشكل الظاهري	أسود

الاحتمال الثاني :

P : الشكل الظاهري	أسود أصيل	×	أسود خليط
التركيب الوراثي	BB		Bb
الجاميطات	B		B.b
F1 : التركيب الوراثي	BB		Bb
الشكل الظاهري	أسود		أسود

الاحتمال الثالث:

P : الشكل الظاهري	أسود أصيل	×	أبيض
التركيب الوراثي	BB		bb
الجاميطات	B		B
F1 : التركيب الوراثي		Bb	
الشكل الظاهري		أسود	

الاحتمال الرابع :

الشكل P : الظاهري	أسود خليط	×	أسود خليط
التركيب الوراثي	Bb		Bb
الجاميطات	B,b		B,b
التركيب الوراثي	BB,Bb		Bb,bb
	أسود هجين, أسود أصيل		أبيض , أسود هجين

الاحتمال الخامس :

P : الشكل الظاهري	أسود خليط	×	أبيض
التركيب الوراثي	B.b		bb
الجاميطات	B.b		b
F1 التركيب الوراثي	Bb		bb
الشكل الظاهري	أسود		أبيض

الاحتمال السادس :

P : الشكل الظاهري	أبيض	×	أبيض
التركيب الوراثي	bb		bb
الجاميطات	b		b
F1 : التركيب الوراثي		bb	
الشكل الظاهري		أبيض	

أمثلة على وراثة زوج واحد من الأليلات مثل :

- 1-** صفة القرون حيث عدم وجودها سائد على وجود القرون . (عند الأبقار).
- 2-** في الدجاج العرف الوردي أو البازلاني سائد على العرف المفرد .
- 3-** في الأغنام صفة الرأس الأسود سائد على صفة الرأس البني .
- 4-** مرض البهاق (الغراب) **Albinism** عند خنازير غينيا وهناك صفات كثيرة في الحيوانات .

التلقيح الاختباري Test Cross

في حالة السيادة التامة , لا يمكننا التمييز بين التركيبتين الوراثيتين (B/B , B/b) , وذلك عن طريق الفحص المظهري . وهنا يتبادر إلى الذهن السؤال التالي : هل يمكن بأي طريقة من الطرق التمييز بين الأفراد السائدة الشكل المظهري **والمتماثلة** التركيب الوراثي وبين الأفراد السائدة الشكل المظهري ولكنها **خليطة** التركيب الوراثي ؟

الجواب ؟

والإجابة على هذا السؤال تكون بالإيجاب , ويكون التمييز بين هذين النوعين من الأفراد بإستعمال طريقة التهجين الاختباري **Test cross**.

تعريفه :

عبارة عن إجراء تزاوج بين الفرد السائد (المراد اختباره) مع الأب المتنحي. إذا توزع الجيل الناتج عن هذا التزاوج بنسبة (50 % : 50 %) يكون الفرد المختبر سائد خليط و إذا كان الجيل الناتج عن هذا التزاوج كله سائد بنسبة (100 %) يكون الفرد المختبر سائد أصيل.

مثال عن التلقيح الاختباري :

صفة اللون عند الأبقار المدروسة فإن التلقيح الاختباري للفرد السائد المتماثل يعطي النتائج التالية :

الفرد المختبر سائد أصيل :

الآباء P	لون أبيض	×	لون أسود	♀	P1 شكل ظاهري
	b / b	×	B / B		تركيب وراثي
	b		B		G أعراس
	B / b				F L تركيب وراثي
	لون أسود				شكل ظاهري
	% 100				النسبة الناتجة

الفرد المختبر سائد خليط :

P :	لون أسود أنثى	×	الآباء ذكر لون أبيض
	B / B		b / b
G :	$\frac{1}{2}$ B . $\frac{1}{2}$ b		$\frac{1}{2}$ b
F1 :	$\frac{1}{2}$ B / b	,	$\frac{1}{2}$ b / b
	لون أسود	:	لون أبيض
النسبة	1	:	1
النتيجة			

الهدف من التلقيح الاختباري

والغاية من التلقيح الاختباري هو تقدير عدد أنواع الأعراس الممكن إنتاجها من الفرد المراد اختبار تركيبه الوراثي . فالفرد ذو التركيب الأصيل السائد سينتج نوعاً واحداً فقط من الأعراس, بينما الفرد أحادي الهجين ينتج نوعان من الأعراس بتكرار متساوٍ.

التلقيح الرجعي Back Cross

تعريفه :

هو عبارة عن تزاوج الفرد الناتج مع أحد الأبوين (إذا كان جنسه محدد) أو كلا الأبوين (في حال كان جنس الفرد الناتج غير محدد).

مثال عن التلقيح الرجعي :

لقد لقيت أنثى من خنازير غينيا سوداء أصلية مع ذكر أبيض (مرض البهاق) ثم لقيت ذكر من الجيل الأول رجعياً مع أمه . باستخدام ♀ للأنثى والرمز ♂ للذكر , يمكن أن نحلل هذا التلقيح الرجعي كما يلي :

p : التركيب الوراثي

♀ BB

×

♂ bb

الشكل الظاهري

أنثى سوداء

ذكر
أبيض (البهاق)

G أعراس تناسلية

B

b

F1 التركيب الوراثي

Bb

الشكل الظاهري

ذكور وإناث سوداء

تلقيح رجعي للجيل
الأول

Bb ♂

×

♀ BB

: نسل التلقيح الرجعي

$\frac{1}{2}$ BB $\frac{1}{2}$ Bb

نسل كله أسود

الهدف من التلقیح الرجعی

التخلص من الصفات الغير مرغوب بها.

النسبة 7:1

في الأمثلة السابقة مرت معنا النسب التالية :

1- **3:1** عند انعزال الجيل الثاني (أو عبر أي تلقيح بين أفراد خليطة)

2- **1:1** ناتجة عن تلقيح فرد خليط لصفة ما مع فرد آخر متنحي أصيل.

3- **1:0** ناتجة عن تلقيح فرد أصيل سائد مع آخر سائد خليط لنفس

الصفة .

وتنشأ هذه النسبة عند اقتران النسبة الأولى مع النسبة الثالثة المدونة أعلاه
إذا نتج أربعة أفراد لكل من هاتين النسبتين .

و شُكْرًا لِحَسَنِ
اسْتِمَاعِكُمْ