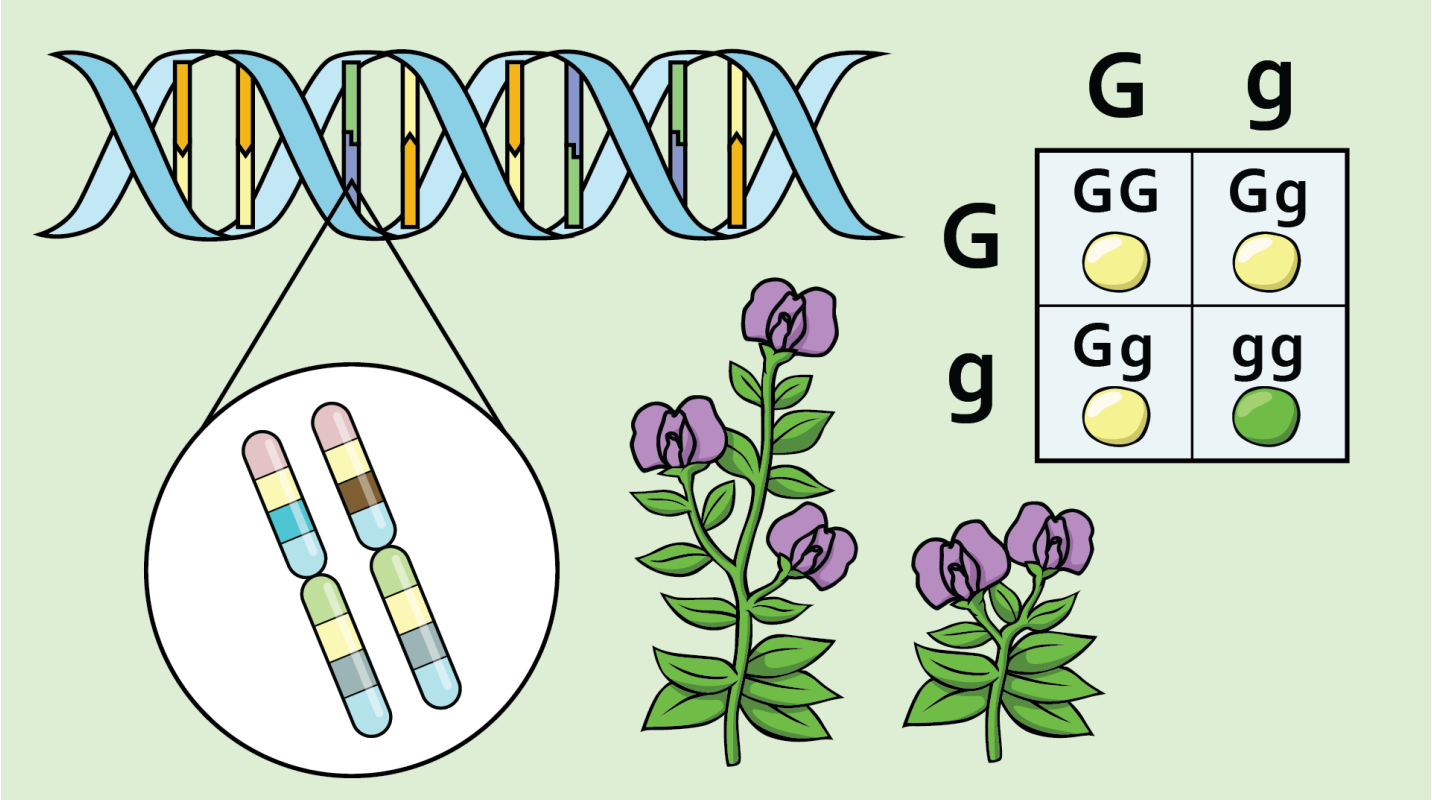
الكلية	التربية للعلوم الصرفة
القسم	علوم الحياة
المادة باللغة الانجليزية	Genetics 1
المادة باللغة العربية	علم الوراثة ١
المرحلة الدراسية	الثالثة
اسم التدريسي	م.د. هبه عباس جاسم
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Quantitative genetics
عنوان المحاضرة باللغة العربية	الوراثة الكمية
رقم المحاضرة	٩
المصادر والمراجع	العذاري، عدنان حسن (١٩٨٧) اساسيات في الوراثة، جامعة الموصل
	تاج الدين، سعد جابر والعيسى، عبدالنبي هادي (١٩٨٩) علم الوراثة ج٢، جامعة البصرة
	Brooker, R.J. (2005). Genetics Analysis and Principles, 2ed Edition, McGraw Hill.



الوراثة الكمية Quantitative genetics

هو العلم الذي يهتم بدراسة الصفات الكمية مثل الطول او الوزن والتي يتحكم فيها عدد كبير من الجينات يعتمد هذا العلم على التحليل الاحصائي لفهم التاثير الوراثي او البيئي في تحديد الصفات الظاهرية.

صفات نوعية Qualitative

هي جميع الصفات المظهرية التي يمكن تميزها وعزلها بالعين المجردة (بدون ادوات قياس)

مثل : استخدام اليد ولون العين وشحمة الاذن

صفات كميةQuantitative

هي جميع الصفات التي لا يمكن تميزها وعزلها بالعين المجردة (تحتاج ادوات قياس)

مثل// الطول ، الوزن، المساحة

س// كيف يمكن التفريق بين الصفات النوعية والكمية

صفات نوعية Qualitative	صفات كمية Quantitative
١- يتحكم بها عدد قليل من الجينات ٢- قليلة التاثر بالبيئة ٣- سيادة جين على اليله وقد يحدث تداخل للجينات ٤- من النوع المنقطع(الصفات السائدة والمتنحية) ٥- افراد الجيل الاول تاخذ صفات الاب السائد ٦- توزيع الصفة لا يتبع منحنى التوزيع الطبيعي ٧- لا تحتاج ادوات قياس ٨- صفات جسمية	١ -يتحكم بها عدد كبير من الجينات ١٠-١٠٠ ٢ -تتاثر بالبيئة ٣ -لا يوجد سيادة او تداخل ، تاثير تراكمي ٤ -من النوع المستمر(يوجد تدرج) ٥ -افراد الجيل الاول وسط بين الابوية ٦ -توزيع الصفات يتبع منحنى التوزيع الطبيعي ٧ -تحتاج اوات قياس ٨- صفات انتاجية

هناك صفات عديدة في الانسان ذ ات توارث كمي مثل الطول، درجة الذكاء، لون الشعر، لون الجلد و لون العين

تتدرج صفات لون العين في الانسان

لون العين	اسود	قهوائي وسط	قهوائي فاتح	بندقي	اخضر	رمادي	ازرق غامق	ازرق وسطي	ازرق فاتح
عدد الاليلات المشاركة في التركيب الوراثي	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠

طرق تحديد عدد الجينات التي تشترك في اعطاء صفة مظهرية كمية معينة:

أولا/ التوزيع الطبيعي Normal distribution :اذا لم ياخذ بنظر الاعتبار تاثير البيئة على الصفات الكمية حيث يتم تمثيل هذا النوع من التوزيع بما يعرف بالتوزيع الطبيعي ، يتم اخرج عدد الجينات المشتركة في اعطاء الصفة من عدد افراد الجيل الثاني المشابهة لاحد الابوين

اذا كانت النسبة ٤/١ كل ٤افراد في الجيل الثاني فرد واحد شبيه الابوين (زوج من الجينات)

اذا كانت النسبة ١٦/١ ١٦ فرد في الجيل الثاني فرد واحد شبيه الابوين (زوجين من الجينات)

٦٤/١ ثلاثة ازواج

٢٥٦/١ اربعة ازواج

مثال/ تزوج رجل اسود البشرة يحمل ٢٤ وحدة لونية من فتاة بيضاء تحمل ٦ وحدات لونية كان ناتج الجيل الثاني

٦٤/١ فرد ملون يحملون ٦ وحدة لونية و ٦٤/١ فرد يحملون ٢٤ وحدة لونية والبقية متدرجة بين الصفتين

المطلوب : معرفة عدد الجينات المتحكمة بالصفة

معرفة تاثير كل جين على الصفة

اجراء تحليل وراثي كامل

رسم منحنى التوزيع الطبيعي

الحل // بما ان افراد الجيل الثاني ٦٤/١ اذا الصفة تقع تحت تاثير ثلاث ازواج من الجينات

يجب ان يكون الاب حامل لجميع الجينات الكبيرة و الام للجينات الصغيرة

تاثر الجين على الصبغة = كمية الصبغة/ عدد الجينات

تاثير الجين الكبير ٦/٢٤= ٤ وحدات لونية

تاثير الجين الصغير= ٦/٦ =١ وحدة لونية

نرمز للجين الاول A والثاني B والثالث D

AABBDD aabbdd

d =1 D= 4 a=1 A=4 b= 1 B=4

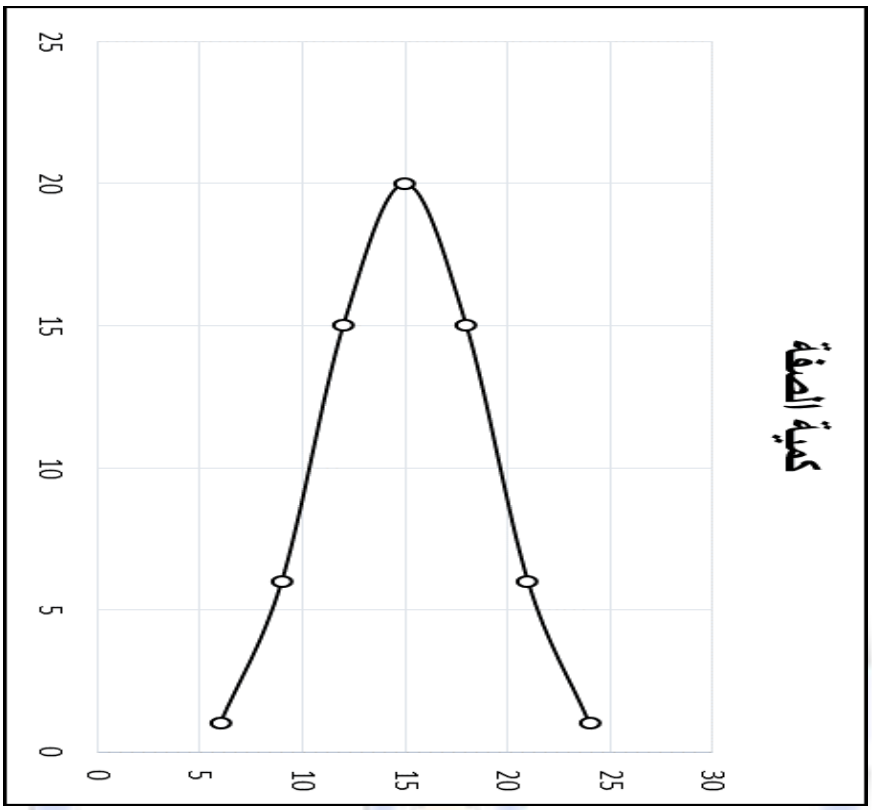
P2: AABBDD X aabbdd

AaBbDd

F2: AaBbDd X AaBbDd

1	AABBDD	٢٤ وحدة
2	AaBBDD	٢١ وحدة
2	AABbDD	٢١ وحدة
4	AABBDd	٢١ وحدة
4	AaBbDD	١٨ وحدة
4	AaBBDd	١٨ وحدة
4	AABbDd	١٨ وحدة
8	AaBbDd	١٥ وحدة
1	AABBdd	١٨ وحدة
2	AaBBdd	١٥ وحدة
2	AABbdd	١٥ وحدة
4	AaBbdd	١٢ وحدة
1	AAbbDD	١٨ وحدة
2	AabbDD	١٥ وحدة
2	AAbbDd	١٥ وحدة
4	AabbDd	١٢ وحدة
1	aaBBDD	١٨ وحدة
2	aaBbDD	١٥ وحدة
2	aaBBDd	١٥ وحدة
4	aaBbDd	١٢ وحدة
1	AAbbdd	١٢ وحدة
2	Aabbdd	٩ وحدة
1	aaBBdd	١٢ وحدة
2	aaBbdd	٩ وحدة
1	aabbDD	١٢ وحدة
2	aabbDd	٩ وحدة
1	aabbdd	٦ وحدة

عدد الافراد	كمية الصفة
١	٢٤
٦	٢١
١٥	١٨
٢٠	١٥
١٥	١٢
٦	٩
١	٦



مثال : تم تضريب نخلة تعطي ٣٢٠ كيلو غرام من التمر باخرى تعطي ١٢٠ كيلو غرام من التمر، لوحظ ان افراد الجيل الثاني كانت كما يلي

١٠٢٤/٤ نخلة تعطي ٣٠٠كيلوغرام و ٤/ ١٠٢٤ تعطي ١٢٠ كيلوغرام تمر والبقية تتدرج بين المجموعتين المطلوب :

معرفة عدد الجينات المتحكمة بهذه الصفة

تاثير كل جين على الصفة

اجراء التحليل الوراثي الكامل

رسم منحنى التوزيع الطبيعي

UNIVERSITY OF ANBAR

ثانيا/ حساب التباين Measurement of variability: من اجل معرفة التباين في الانحراف الوراثي للعشيرة يجب قياس الانحراف المعياري والذي يرمز له (δ) sigma اذا اخذ بنظر الاعتبار تاثير البيئة على صفة كمية محددة وعدد الجينات المشتركة في اعطاء الصفة من المعادلة التالية:

$$N = \frac{D2}{\delta(V\,PF2 - VPF1)}$$

N = عدد ازوج الجينات المشتركة في اعطاء الصفة او الحجم الكلي للعشيرة

D= الفرق بين صفة الابوين

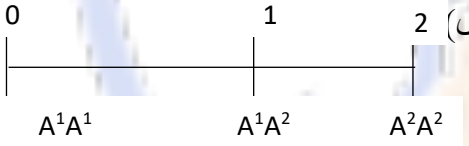
V PF1=معدل الاختلاف بين الجيل الاول

VPF2= معدل الاختلاف بين افراد الجيل الثاني (اعلى صفة واوطئ صفة)

اشكال فعل الجين type of gene action

تتفاعل الاليلات مع بعضها بطرق مختلفة لاظهار التباين في الاشكال المظهرية واعتمادا على أنواع السيادة تتفاعل الاليلات كما يلي:

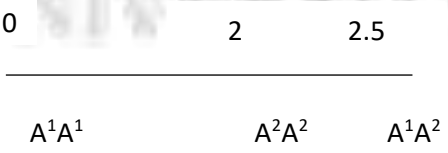
١- غياب السيادة (تجميع جيني) يفترض ان كل A^1 اليل لا يسهم بشيء في الشكل المظهري بينما A^2 اليل يسهم في وحدة واحدة للشكل المظهري (اليل فعال)



٢- سيادة غير تامة تكون أهمية الهجين قريبة الى قيمة التركيب النقي A2A2

٣- تتكون في السيادة التامة اشكال مظهرية متماثلة من الهجين النقي A2A2

٤- السيادة الفوقية يكون التركيب الوراثي المتباين اكثر قيمة من التركيب الوراثي المتماثل



معامل التوريث Heritability

لتحديد قيمة التوريث للصفة الكمية اهمية كبيرة وذلك لامكانية تحسين تلك الصفة. ويمثل التوريث نسبة الاختلاف في الطرز الوراثية الى نسبة الاختلاف في الطرز المظهرية ويرمز له h^2 كنسبة للتباين المظهري الكلي الناتج عن تاثيرات جينية و قيمته تتراوح بين صفر الى ١.

P= G+E

$$h2 = \frac{\delta 2G}{\delta 2P}$$

$$h^2 = \frac{\delta^2_G}{\delta^2_G + \delta^2_E}$$

يمكن تحديد قيمة التوريث كما يلي

أ- اذا كان كل الاختلاف في الطرز المظهرية يعود الى الاختلاف في الطرز الوراثية (كما في اغلب صفات مندل) فان قيمة تاثيرات البيئة تكون مفقودة اي ان

$\delta^2_G = \delta^2_P$ فان قيمة التوريث h^2= ١ لان تاثير البيئة E =صفر

ب- اذا كان الاختلاف في الطرز المظهرية يعود لعوامل بيئية اي ان $\delta^2_E = \delta^2_P$ فان قيمة التوريث h^2 =صفر لان G= 0

ج- اذا كان نصف الاختلاف للطراز المظهري يعود للبيئة والنصف الاخر للوراثة فان قيمة h^2 هي ١ /٢ اي

$$\delta 2P = \frac{1}{2}\delta^2_G + ½\ \delta^2_E$$

د- اذا كان المكون البيئي للتباين ثلاث مرات اكبر من المكون الوراثي. فان معامل التوريث هو ٢٥٪ *فان* $\delta^2_E = 3\delta^2_G$

$$h^2 = \frac{\delta^2_G}{\delta^2_G + \delta^2_E} = \frac{\delta^2_G}{\delta^2_G + 3\delta^2_G} = \frac{1}{4} = 25\%$$

مثال : عشيرة ذات معدل مظهري ٥٥ وحدة، وتباين وراثي كلي في الصفة ٣٥ وحدة وتباين بيئي ١٢ وحدة. بين أي قيمتين مظهرية سيكون لها وجود ٦٨٪ من العشيرة؟