المحاضره السابعة
في
وراثة الصفات الكمية
Quantitative Genetics
لطلاب المستوي الرابع (برنامج التكنولوجيا الحيوية - وراثة)

أعداد

الاستاذ الدكتور/ جلال الشربينى

أستاذ ورئيس قسم الوراثة بكلية الزراعه - جامعه سوهاج

ثالثا: التلقيح الاختباري Line x tester mating design

- في هذه المحاضرة يجب ان يكون الطالب ملما بما يلي :

١-كيفية حساب عدد الهجن الناتجة من هذا النظام

٢- تحديد مصادر الاختلاف ودرجات الحرية

٣- كيفية تجزئة التباين الوراثي إلي مكوناته المختلفة

٤- حساب معامل التوريث في المدي الواسع والضيق وتفسير مدلول كل منهما.

عدد الهجن:

- في هذا النظام يتم اختيار مجموعة من التراكيب الوراثية لتقيمها حيث يستعمل بعضها كآباء مذكرة males (testers) بينما يستخدم البعض الآخر كأمهات females أو (lines) . حيث يلقح كل آب مع نفس المجموعة من الأمهات فإذا كان لدينا أربع سلالات وثلاث من الآباء فإن عدد الهجن الناتجة والتي تسمي بالهجن الإختبارية test crosses يساوي ١٢ هجين

- تصميم التجربة:

لكي يتم تقييم السلالات التي تدخل في التهجين في هذا النظام يجب توفير البيانات عن الصفات المراد قياسها مثل صفة المحصول وذلك من خلال تصميم تجربه بعدد معين من المكررات وغالبا يفضل استخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية (RCBD) في حالة التجارب الوراثية الحقلية حيث يدخل في التصميم كل التراكيب الوراثية المراد اختبارها . وفي هذا النوع من التصميم يتم استخدام السلالات (آباء + أمهات) بالإضافة إلي الهجن الاختبارية ويعتبر كل سلالة أو كل هجين اختباري معاملة مستقلة عن الأخرى وتؤخذ منها قراءة واحدة لكل صفة مدروسة من كل مكررة ويتم تبويب البيانات كما يلي:

Genotypes	R_1	R_2	R_3
T_1	x	x	x
T_2	x	x	x
T_3	x	x	x
L_1	x	x	x
L_2	x	x	x
L_3	x	x	x
L_4	x	x	x
$L_1 X T_1$	x	x	x
$L_2 X T_1$	x	x	x
$L_3 X T_1$	x	x	x
$L_4 X T_1$	x	x	x
$L_1 X T_2$	x	x	x
$L_2 X T_2$	x	x	x
$L_3 X T_2$	x	x	x
$L_4 X T_2$	x	x	x
$L_1 X T_3$	x	x	x
$L_2 X T_3$	x	x	x
$L_3 X T_3$	x	x	x
$L_4 X T_3$	x	x	x

- **الافتراضات الوراثية للتلقيح الاختباري:**

يعتمد للتلقيح الاختباري علي الافتراضات الوراثية التالية:

١. أن تكون النباتات ثنائية العدد الكروموسومي.
٢. عدم وجود اليلات متعددة.
٣. ان تكون الاباء أصيلة وراثيا.
٤. غياب الارتباط.
٥. عياب التفوق.

- ويمكن توضيح مصادر الاختلافات ودرجات الحرية في حالة استخدام الجدول التالي:

S.V	d.f
Replicates	r-1
Genotypes	g-1
Parents	p-1
Parents v.s crosses	1
crosses	C-1
Lines	L-1
Testers	T-1
Lines x testers	(l-1)(t-1)
Error	(r-1)(g-1)
Total	rg-1

- مثال:

في تجربة لتقييم ٥ سلالات وثلاثة كشافات من الأقماح والهجن الناتجة منها من خلال نظام التلقيح الاختباري باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية في ثلاث مكررات. تم أخذ البيانات علي صفة المحصول للنبات .كما في الجدول التالي . احسب مكونات التباين الوراثي المختلفة طبقاً لنظام التلقيح الاختباري؟

L1	59	55	51	165
L2	62	68	62	192
L3	42	41	43	126
L4	53	55	60	168
L5	29	31	30	90
T1	67	68	69	204
T2	61	64	58	183
T3	59	54	52	165
L1 XT1	44	50	38	132
L1 XT2	66	69	72	207
L1 X T3	28	32	30	90
L2 X T1	42	39	45	126
L2 X T2	59	66	64	189
L2 X T3	64	61	61	186
L3 X T1	75	68	67	210
L3 X T2	97	96	92	285
L3 X T3	82	83	75	240
L4 X T 1	77	79	84	240
L4 X T2	32	43	36	111
L4 X T3	23	28	21	72
L5 XT1	68	59	56	183
L5 X T2	52	56	54	162
L5 X T3	56	64	60	180
Total	1297	1329	1280	3906

- C.F = $(3906)^2/ 23 X3=221113.56$
- T.SS=$(59)^2+(55)^2 +...+(64)^2 + (60)^2$ – C.F=20604.44
- GSS=$(165)^2+...+(180)^2/3$ – C.F= 20002.44
- RSS=$(1297)^2 +(1329)^2+(1280)^2/23$ –C.F=53.83
- E.SS= T.SS – G.SS – RSS=548.17

S.V	d.f	ss	M.S	$F_{c.}$
R	2	53.83	26.92	
G	22	20002.44	909.20**	72.97
error	44	548.17	12.46	
T	68	20604.44		

	T_1	T_2	T_3	Total
L_1	132	207	90	429
L_2	126	189	186	501
L_3	210	285	240	735
L_4	240	111	72	423
L_5	183	162	180	525
Total	891	954	768	2613

- C.F for crosses $=(2613)^2/15x3= 151728.2$
- SS of Crosses $= 504729/3 - 151728.2=16514.8$
- C.F for parents $= (165+ 192+...+165)^2 / (5+3)x3$

$= (1293)^2/24 = 69660.4$

SS. of parents$=(165)^2+(192)^2+..+(165)^2/3 -69660.4=$

$= 3212.6$

SS of Parents v.s Crosses=SS.G –(SS. parents+ SS. Crosses)

$= 20002.44 - (3212.6+16514.8)$

$= 275.04$

- تجزئة مجموع مربعات الهجن :

- SS of Crosses =16514.8
- SS of Lines (L) $=(429)^2 + .+(525)^2/(TX\ r)$ –C.F of crosses

$= 7140.8$

SS. Of tester (T)= $(891)^2 +.+(768)^2/(Lxr)$–C.F of crosses=

$= 1193.2$

SS. of L X T = 16514.8 – (7140.8 + 1193.2) = 8180.8

S.V	d.f	SS	MS	
Replicates	2	53.83	26.92	
Genotypes	g-1=22	20002.44	909.2	72.97
Parents	p-1=7	3212.6	458.94	36.83
P. v.s c.	1	275.04	275.04	22.07
crosses	C-1=14	16514.8	1179.63	94.66
Lines	L-1=4	7140.8	1785.2 M_l	1.75
Testers	T-1=2	1193.2	596.6 M_t	0.58
L. x T.	(l-1)(t-1)=8	8180.8	1022.6 M_{lxt}	82.07
Error	(r-1)(g-1)=44	548.17	12.46 M_e	
Total	rg-1=68	20604.44		

تقدير مكونات التباين الوراثي:

- σ^2 L(variance of Lines) = $[M_l - M_{lxt}]/rxt$=Cov.H.S= 1/2 σ^2 A
  =(1785.2-1022.6)/9=84.73
- σ^2 T(variance of Tester)=$[M_t - M_{lxt}]/rxl$=Cov.H.S= 1/2 σ^2 A
  =(596.6-1022.6)/15 =-28.4

Average of Cov.H.S=(σ^2 L + σ^2 T)/2 = (1/2 σ^2 A + 1/2 σ^2 A)/2= 1/2 σ^2 A
=[84.73 + (-28.4)]/2 =28.17= 1/2 σ^2 A

σ^2 A= 28.17 x2 = 56.34

- σ^2 LXT (variance of L X T) =($M_{lxt} - M_e$) / r= Cov. F.S- 2 Cov.H.S= σ^2 D
  = (1022.6 - 12.46)/3 = 336.71= σ^2 D

ملحوظة هامة: تم حساب مكونات التباين الوراثي بافتراض أن قيمة F= 1

معامل التوريث

- اولا: معامل التوريث في المدي الواسع

- Heritability in broad sense

- $H^2_{bs}\ \% = \dfrac{\sigma^2 A + \sigma^2 D}{\sigma^2 A + \sigma^2 D + (\sigma^2 e/r)} \times 100$

$=[(56.34 + 336.71)/(56.34 + 336.71 + 4.15)] \times 100$

$= 98.96\%$

ثانيا: معامل التوريث في المدي الضيق

Heritability in narrow sense

- $H^2_{ns}\ \% = \dfrac{\sigma^2 A}{\sigma^2 A + \sigma^2 D + (\sigma^2 e/r)} \times 100$

$=[(56.34)/(56.34 + 336.71 + 4.15)] \times 100 = 14.18\%$