

(المحاضرة السادسة)

تصميم وتحليل التجارب / دراسات عليا (ماجستير)

أ.م.د. داود سلمان مدب

تصميم المربع اللاتيني

Latin Square

# إستعمالاته

- يستخدم عندما يكون التغاير بالإتجاهين: الأفقي ( صفوف ) والرأسي ( أعمدة ).
- يمكن إزالة الإختلافات بين الصفوف والإعمدة من الخطأ ، فتقل قيمة الخطأ وتزداد الدقة التجريبية.
- يمتاز بسهولة التطبيق وسهولة تقدير القيمة المفقودة.

# أهم مميزاته

- عدد المعاملات = عدد الصفوف = عدد الأعمدة = عدد الوحدات التجريبية داخل كل قطاع.
- عدد القطاعات التجريبية الكلية = مربع عدد المعاملات
- المعاملة تظهر مرة واحدة في كل صف أو عمود.

# نقاط الضعف للتصميم

- زيادة عدد المعاملات والخطأ التجريبي عند زيادة المعاملات عن 10 معاملات كذلك الحال عند قلة المعاملات عن خمس معاملات تقل الدقة ويزداد الخطأ

## مخطط التصميم



	C1	C2	C3	C4
R1	T1	T2	T3	T4
R2	T2	T3	T4	T1
R3	T3	T4	T1	T2
R4	T4	T1	T2	T3

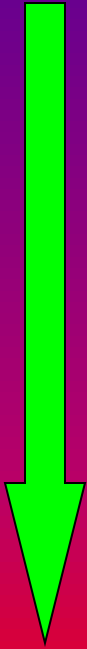
التجارب الحقلية: إذا وجد إختلاف في خصوبة و ميل الأرض و مطلوب مقارنة 4 أصناف من حيث الإنتاجية.

	W1	W2	W3	W4
Anim.1	F1	F2	F3	F4
Anim.2	F2	F3	F4	F1
Anim.3	F3	F4	F1	F2
Anim.4	F4	F1	F2	F3

تجارب الإنتاج الحيواني: مقارنة 4 أنواع من العلائق و تم استعمال 4 حيوانات و 4 أسابيع لكل حيوان و عليقة.



	Test.1	Test.2	Test.3	Test.4
Grd.1	Juice1	Juice 2	Juice 3	Juice 4
Grd.2	Juice 2	Juice 3	Juice 4	Juice 1
Grd.3	Juice 3	Juice 4	Juice 1	Juice 2
Grd.4	Juice 4	Juice 1	Juice 2	Juice 3



تجارب الصناعات الغذائية: اذا أريد اختبار 4 أنواع من العصائر بواسطة 4 أفراد بحيث يعطى كل فرد درجة .

# النموذج الرياضي للتصميم

$$Y_{ijk} = U + T_i + R_j + C_k + e_{ijk}$$

↓                      ↓                      ↓                      ↓                      ↓                      ↘

قيمة أى فرد      المتوسط العام      تأثير المعاملة      تأثير الصف      تأثير العمود      الخطأ العشوائي




# ANOVA Table


SOV	df	SS	MS	$F_{cal.}$
Rows	$r-1$	SSR	$SSR/r-1$	$R_{MS}/E_{MSe}$
Columns	$c-1$	SSC	$SSC/c-1$	$C_{MS}/E_{MSe}$
Treatments	$t-1$	SST	$SST/t-1$	$T_{MS} / E_{MSe}$
Error	$(t-1)(t-2)$	SSE	$SSE/(t-1)(t-2)$	$F_{t_{\alpha}} = (t-1),$ $(t-1)(t-2)$
Total	$t^2 - 1$	TSS		


# Analysis of Variance


تحليل التباين



$$CF = X^2_{..} / r^2$$


$$\text{Total SS} = \sum_{i,j} X^2_{ij} - CF$$


$$\text{Row SS} = \sum_j X_j^2 / r - CF$$


$$\text{Column SS} = \sum_k X_k^2 / r - CF$$


$$\text{Treatment SS} = \sum_t X_t^2 / r - CF$$


$$\text{Error} = \text{Total SS} - \text{Row SS} - \text{Column SS} - \text{Treatment SS}$$

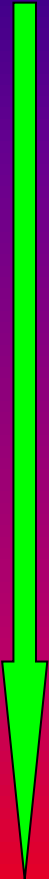
## • سؤال/

• في تجربة لمقارنة 5 أنواع من العلائق (A, B, C, D, E) على كمية إدرار اللبن في الجاموس ، خصصت 5 حيوانات للتجربة ذات أعمار متساوية و 5 فترات ، كل فترة تساوي شهر. المطلوب: 1-وزع المعاملات على الوحدات التجريبية.

• 2-اكتب جدول تحليل التباين بالتفصيل

1. إختبر الفروق المعنوية لمتوسطات الصفة ( إدرار اللبن).
2. أي عليقة تعطي تأثير أفضل على كمية اللبن.

# توزيع المعاملات



Mon. Anim. No.	Mon.1	Mon.2	Mon.3	Mon.4	Mon.5	Total
1	257 B	230 E	279 A	287 C	202 D	1255
2	245 D	283 A	245 E	280 B	260 C	1313
3	182 E	252 C	280 B	246 D	250 A	1210
4	203 A	204 D	227 C	193 E	259 B	1086
5	231 C	271 B	266 D	324 A	338 E	1430
<b>Total</b>	<b>1118</b>	<b>1240</b>	<b>1297</b>	<b>1330</b>	<b>1309</b>	<b><u>6294</u></b>

## خطوات التحليل

- $H_0: T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5$

- $H_1: T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4 \neq T_5$

- $A = 203 + 283 + 279 + 324 + 250 = 1339$

- $B = 257 + 271 + 280 + 280 + 259 = 1347$

- $C = 231 + 252 + 227 + 287 + 260 = 1257$

- $D = 245 + 204 + 266 + 246 + 202 = 1163$

- $E = 182 + 230 + 245 + 193 + 338 = 1188$

- Total = 6294

$$CF = (6294)^2 / 25 = \underline{1584577.44}$$

$$\begin{aligned} \text{Total SS} &= (257)^2 + (245)^2 + (182)^2 + \dots + (338)^2 - CF \\ &= 1619608 - 1584577.44 = \underline{35030.56} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Row SS} &= \{ (1255)^2 + (1313)^2 + \dots + (1430)^2 \} / 5 - CF \\ &= 7987390 / 5 - 1584577.44 = \underline{12900.56} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Column SS} &= \{ (1118)^2 + \dots + (1309)^2 \} / 5 - CF \\ &= 7952114 / 5 - 1584577.44 = \underline{5845.36} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Treatment SS} &= \{ (1339)^2 + \dots + (1188)^2 \} / 5 - CF \\ &= 7951292 / 5 - 1584577.44 = \underline{5680.96} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Error SS} &= 35030.56 - 12900.56 - 5845.36 \\ &\quad - 5680.96 = \underline{10603.68} \end{aligned}$$

SOV	df	SS	MS	F <sub>cal.</sub>
Row SS (Animals)	5 - 1 = 4	12900.56	3225.14	3225.14/883.64 = 3.65*
Column SS (Months)	5 - 1 = 4	5845.36	1461.34	1461.34/883.64 = 1.65
Treatment SS (Feeding source)	5 - 1 = 4	5680.96	1420.24	1420.24/883.64 = 1.61
Error SS	4*3 = 12	10603.68	883.64	F <sub>t (0.05), 4, 12</sub> = 3.26
Total	25	35030.56		

***No significant differences are detected among the tested treatments***

# معامل الإختلاف والخطأ المعياري للمتوسط

- يقدر معامل الإختلاف وفق المعادلة التالية :

$$CV = \frac{\sqrt{S^2}}{X}$$
$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{MSE}$$

- اما الخطأ القياسي فوفق المعادلة التالية:

$$S_{\bar{Y}_k} = \sqrt{\frac{MSE}{t}}$$