إعداد د: محمود الدريني

تصميم تام التعشية

Completely Randomized Design (CRD)

المحتويات

- متى يستخدم التصميم.
- مزايا وعيوب التصميم.
- التأثيرات الثابتة والتأثيرات العشوائية.
- الاستدلال الإحصائي.
- التعشية (حالة تساوي المكررات).
- جمع البيانات وعرضها جدوليا.
- نموذج تحليل التباين وافتراضاته.
- جدول تحليل التباين.
- اختبار تساوي متوسطات المعالجات .
- تقدير فترة ثقم لمتوسط المعالجة والفرق بين متوسطي معالجتين.

الأهداف

- اكساب الطالب المعرفة بمفهوم التعشية.
- اكساب الطالب معرفة مزايا وعيوب التصميم.
- اكساب الطالب مهارة اجراء تجربة وفقا لتصميم تام التعشية
- التحقق من تجانس تباينات المجتمعات.
- اكساب الطالب مهارة تحديد التحويلات المناسبة للبيانات.

آلية التنفيذ

- محاضرة
- نشاط منزلي

- **متى يستخدم التصميم:**

تصميم تام التعشية هو أبسط أنواع التصاميم وأسهلها، ويطبق في الحالات التي تكون فيها الوحدات التجريبية متجانسة تماما.

- **مزايا التصميم.**

أبسط أنواع التصاميم ويمكن استخدامه في التجارب الحقلية المعملية.

إعداد د: محمود الدريني

- **عيوب التصميم**

في حالة تطبيق هذا التصميم باستخدام وحدات تجريبية غير متجانسة يؤدي إلى كبر حجم الخطأ التجريبي.

- **كيف تتم التعشية:**

نرمز لعدد المعالجات بالرمز t ، عدد المكررات لكل معالجة r ، إذا التعشية هي توزيع المعالجات على الوحدات التجريبية بشكل عشوائي.

- **تطبيق لإجراء التعشية والتحليل وفقا لتصميم CRD**

لدراسة تأثير ثلاث تراكيز من أحد أنواع المبيدات الحشرية (T0% ، T5% ، T10%) على عدد الحشرات الضارة بأحد النباتات، تم تخصيص عدد 12 قطعة أرض كل قطعة مساحتها 10 m2، والمطلوب منك كباحث:

- بين كيف يتم توزيع التراكيز الثلاث عشوائيا على هذه الوحدات التجريبية؟
- إذا تم قياس عدد الحشرات لكل 100 تحت تأثير التراكيز الثلاث، كيف يمكن جمع وتنظيم البيانات
- قم بتحليل البيانات والحصول على النتائج التي تحقيق أهداف البحث؟ ما الذي يمكن أن توصي به؟

- **التعشية**

1- عمل المخطط التجريبي

المخطط التجريبي

1	4	7	10
2	5	8	11
3	6	9	12

2- توليد أرقام عشوائية وتكوين الجدول التالي:

مسلسل No	أرقام عشوائية R.N	رتب Ranks (Unit Number)	Treatment
1	231	3	$T_{0\%}$
2	585	6	
3	787	10	
4	675	7	
5	178	2	$T_{5\%}$
6	715	9	
7	839	11	
8	165	1	
9	887	12	$T_{10\%}$
10	714	8	
11	457	5	

	4	452	12

3- توزيع المعالجات على الوحدات التجريبية وفقا للجدول أعلاه

المخطط التجريبي بعد توزيع المعالجات

$T_{5\%}$	$T_{10\%}$	$T_{0\%}$	$T_{0\%}$
$T_{5\%}$	$T_{10\%}$	$T_{10\%}$	$T_{5\%}$
$T_{0\%}$	$T_{0\%}$	$T_{5\%}$	$T_{10\%}$

يلاحظ عند توزيع المعالجات وجود حرية في توزيع المعالجة الأولى والثانية، ثم بعد ذلك نكون مقيدين في توزيع المعالجة الثالثة على ما تبقى من الوحدات التجريبية والتي لم تستلم أي من المعالجتين الأولى والثانية، ومن ثم تكون درجة حرية المعالجات هي $(t-1)$.

➢ جمع وتنظيم البيانات

بعد توزيع المعالجات وتنفيذ التجربة يتم تسجيل القراءات للصفة المدروسة داخل كل وحدة تجريبية، وفي هذا التطبيق يتم تسجيل عدد الحشرات الميتة لكل 100 حشرة، وبفرض أنها كانت كالتالي:

القراءة التي سجلت داخل كل وحدة تجريبية

$T_{5\%}$ (45)	$T_{10\%}$ (55)	$T_{0\%}$ (30)	$T_{0\%}$ (15)
$T_{5\%}$ (43)	$T_{10\%}$ (48)	$T_{10\%}$ (52)	$T_{5\%}$ (48)
$T_{0\%}$ (30)	$T_{0\%}$ (25)	$T_{5\%}$ (44)	$T_{10\%}$ (65)

بعد تسجيل القراءات يتم عرضها في جدول كما يلي:

	Treatments المعالجات			
j	T_1	T_2		T_t
1	y_{11}	y_{21}		y_{t1}
2	y_{12}	y_{22}		y_{t2}
r	y_{1r}	y_{2r}		y_{tr}

حيث أن y_{ij} تعبر عن المشاهدة أو القراءة التي سجلت على الوحدة التجريبية رقم j والتي استلمت المعالجة رقم i، $i=1,2,...,t,\ j=1,2,...,r$.

وفي التطبيق أعلاه يتم تلخيص عدد الحشرات الميتة لكل 100 حشرة في جدول كما يلي.

	تراكيز المبيد		
j	$T_{0\%}$	$T_{5\%}$	$T_{10\%}$
1	30	45	55
2	25	43	48
3	30	44	52
4	15	48	65

وتعبر y_{ij} عن عدد الحشرات التي سجلت على الوحدة التجريبية رقم j والتي استلمت التركيز رقم i، $i=1,2,3,\ j=1,2,3,4$.

➢ الأسلوب البحثي

بعد القيام بعملية جمع وتنظيم بيانات التجربة، تأتي مرحلة تحليل هذه البيانات، وتشمل عدد من النقاط الأساسية تتمثل في صياغة النموذج الإحصائي الذي يصف العلاقة بين الصفة المدروسة كمتغير تابع ومستويات العامل (المعالجات) كمتغيرات مستقلة، تقدير معالم النموذج ، إجراء كافة اختبارات الفروض التي تحقق أهداف البحث.
وفيما يلي عرض لهذه النقاط عند تطبيق تصميم تام التعشية.

✓ النموذج الرياضي

بفرض أن μ_i هو متوسط المجتمع في حالة استخدام المعالجة T_i، فإن المشاهدة y_{ij} يمكن التعبير عنها بالصورة التالية:

$$y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij} \qquad (1)$$

حيث أن ε_{ij} يعبر عن الخطأ التجريبي ، وبفرض أن μ يعبر عن المتوسط العام، فإن متوسط المعالجة μ_i يمكن التعبير عنها بالمعادلة التالية:

$$\mu_i = \mu + \tau_i \qquad (2)$$

حيث أن τ_i تعبر عن تأثير المعالجة T_i ، ومن المعادلة (1) ، (2) يمكن تمثيل الصفة المدروسة y_{ij} بمعادلة خطية تأخذ الصورة التالية:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \qquad (3)$$

ويعرف النموذج أعلاه بنموذج تحليل التباين الأحادي في المجتمع. ويمكن تقدير معالمه.

حتوي على معلمتين هما

النموذج الخطي الذي يمثل كمتغير تابع والمعالجة T_i المشاهدة
إذا النموذج الرياضي هو

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

y_{ij} :المشاهدة على الوحدة التجريبية رقم j التي استلمت المعالجة رقم i :

μ متوسط عام، تقديرة:

$$\hat{\mu} = \frac{y..}{tr} = \bar{y}.. = \frac{500}{12} = 41.67$$

τ_i : أثر المعالجة رقم i: $\tau_i = (\mu_i - \mu)$

تقديره هو: $\hat{\tau}_i = (\hat{\mu}_i - \hat{\mu}) = (\bar{y}_i. - \bar{y}..)$

$$\hat{\tau}_1 = (25 - 41.67) = -16.67$$

$$\hat{\tau}_2 = (45 - 41.67) = 3.33$$

$$\hat{\tau}_3 = (55 - 41.67) = 13.33$$

ε_{ij} : الخطأ التجريبي للوحدة التجريبية رقم j والتي تقع تحت تأثير المعالجة رقم i

$$\hat{\tau}_i = (\bar{y}_i. - \bar{y}..)$$

$$\varepsilon_{ij} = (y_{ij} - \mu_i)$$

$$\hat{\varepsilon}_{22} = (y_{22} - \bar{y}_2.) = 43 - 45 = -2$$

افتراضات النموذج

$$\sum_{i=1}^{t} \tau_i = 0$$

أن الخطأ التجريبي له توزيع طبيعي متوسطه صفرا وتباينة σ^2 ثابت من مشاهدة إلى أخرى.

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$$

- **الاستدلال الإحصائي:**

صياغة الفروض

إعداد د: محمود الدريني

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$$

$$H_1 : at\ Least\ one\ effect\ different\ \ from\ zero$$

OR

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu$$

$$H_1 : at\ Least\ Two\ Mean\ \ difference$$

$\alpha = 0.05\ or\ 0.01$ مستوى المعنوية

إحصائية الاختبار:

$$\left(Y_{ij} - \bar{Y}..\right) = (\bar{Y}_i. - \bar{Y}..) + (Y_{ij} - \bar{Y}_i.)$$

$$SSTo \quad = \quad SSTr \quad + \quad SSE$$

$$SSTo = \sum \left(Y_{ij} - \bar{Y}..\right)^2 = \sum\sum Y_{ij}^{\ 2} - CF$$

$$CF = y..^2 / tr$$

$$SSTr = \sum\sum (\bar{Y}_i. - \bar{Y}..)^2 = \frac{1}{r}\sum Y_i.^2 - CF$$

$$SSE = \sum\sum (Y_{ij} - \bar{Y}_i.)^2 = SSTo - SSTr$$

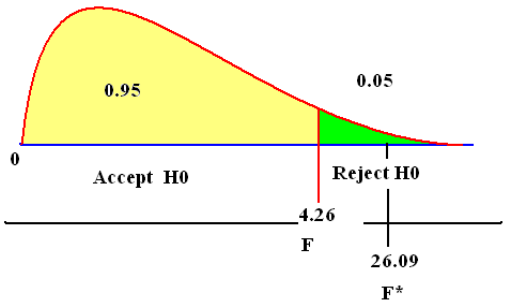
إعداد د: محمود الدريني

جدول تحليل التباين

S.O.V	df	SS	MS	F*
Treat	t-1 =2	1866.7	933.33	26.087
Error	t(r-1) = 9	322.0	35.78	
Total	tr-1 =11	2188.7		

- إحصائية الاختبار:

$$F^* = \frac{\left(\frac{SSTr}{r-1}\right)}{\left(\frac{SSE}{t(r-1)}\right)} = \frac{MSTr}{MSE} = \frac{933.33}{35.78} = 26.087$$



القرار: رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، ويستدل من ذلك على وجود متوسطين على الأقل مختلفين

تقدير فترة ثقة للفرق بين متوسطين: $(\mu_i - \mu_j)$

$$point\ Estimate \pm t_{(1-\alpha/2,\ df_{error})}\ S.E_{point\ Estimate}$$

$$(\bar{Y}_i. - \bar{Y}_j.) \pm t_{(1-\alpha/2,\ t(r-1))} \sqrt{\frac{2MSE}{r}}$$

والمطلوب تقدير فترة ثقة للفرق بين متوسط عدد الحشرات تحت تأثير التركيز 10% ومتوسط عدد الحشرات تحت التركيز 5% أي إيجاد فترة ثقة للفرق: $(\mu_3 - \mu_2)$

	Treatments			
	$T_{0\%}$	$T_{5\%}$	$T_{10\%}$	
1	30	45	55	
2	25	43	48	
3	30	44	52	
4	15	48	65	
Total	100	180	220	500

حدي الثقة للفرق $(\mu_3 - \mu_2)$ هما:

$$(\bar{Y}_3. - \bar{Y}_2.) \pm t_{(1-\alpha/2,\ t(r-1))} \sqrt{\frac{2MSE}{r}}$$

إعداد د: محمود الدريني

قيم F عند 5%

		درجات حرية بسط									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
درجة حرية مقام	**1**	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234	236.8	238.9	240.5	241.9
	2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40
	3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
	5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
	7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
	10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
	15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
	25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
	26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22
	27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20
	28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19
	29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18
	30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16

إعداد د: محمود الدريني

قيم F عند 1%

		درجات حرية بسط									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
درجة حرية مقام	**1**	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056
	2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40
	3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23
	4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55
	5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05
	6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87
	7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62
	8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81
	9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26
	10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85
	11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54
	12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30
	13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10
	14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94
	15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80
	16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69
	17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59
	18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51
	19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43
	20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37
	21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31
	22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26
	23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21
	24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17
	25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13
	26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09
	27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06
	28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03
	29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00

إعداد د: محمود الدريني

	30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98