احصاء حيوي

الكورس الثاني

(موضوع المحاضرة)

الاختبارات الحيوية

Dr.Safwan Nathem Rashed

الاختبارات الحيوية

يطلق على الاختبارات الحيوية كذلك اسم التجارب البيولوجية وتطبق هذه الاختبارات بشكل خاص في المجالات الطبية والمجالات التي تتضمن التحاليل المختبرية او الكيميائية وتتميز بما يلي:

١. الوحدة التجريبية تستخدم مرة واحدة.
٢. هذه التجارب تستخدم من (3–7) مستويات او تراكيز للمستحضر بحيث ان الجرعة الوسطية (المتوسط) التي تؤدي الى استجابة 50% من ضمنها.
٣. العلاقة بين نسبة حدوث الاستجابة والتراكيز باللوغاريتمات ماهي الجرعة والاستجابة؟

- **الجرعة**: هي عبارة عن تركيز معين لمستحضر معين ينتج عنها استجابة متمثلة بعدد ساعات النوم في حالة التحذير او موت الحشرات عند استخدام مبيد قاتل لها.
- **الاستجابة**: هي ظهور حالة معينة نتيجة تعاطي جرعة معينة.

وعليه سوف ندرس الاختبار بحالتين.

اولاً: الاستجابة الوصفية وتشمل ما يلي:

أ- تقدير الجرجة الوسطية.

ب- تقدير حدود الثقة لها.

ت- القوة النسبية لمستحضر جديد.

اولاً: الاستجابة الوصفية وتشمل ما يلي:

أ: تقدير الجرجة الوسطية.

وهي الجرعة التي تؤدي الى حدوث استجابة بنسبة 50% من الوحدات التجريبية ويرمز لها ($ED_{0.50}$) وتستخدم المعادلة الاتية للحصول على تقدير الجرعة الوسطية وحسب الصيغة الرياضية الاتية:

$$ED_{0.50} = X_u \left(\frac{X_L}{X_u} \right)^{\frac{0.50 - P_u}{P_L - P_u}}$$

حيث ان:

Xu: تمثل اعلى مستوى للجرعة التي تؤدي الى حدوث اول استجابة بأقل من (50%).

X_L: تمثل اقل مستوى للجرعة التي تؤدي الى حدوث اول استجابة بأعلى من (50%).

Pu: نسبة حدوث الاستجابة عند الجرعة Xu.

P_L :نسبة حدوث الاستجابة عند الجرعة X_L.

ولغرض حل هذه المعادلة يستحسن تحويلها الى علاقة خطية

بأخذ اللوغاريتم للطرفين لنحصل على صيغة جديدة هي:

المعادلة هي:

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.50}\right)=\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_u}\right)+\left(\frac{0.50-\mathrm{P_u}}{\mathrm{P_L}-\mathrm{P_u}}\right)\mathrm{Log}\left(\frac{\mathrm{X_L}}{\mathrm{X_u}}\right)$$

or

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.50}\right)=\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_u}\right)+\left(\frac{0.50-\mathrm{P_u}}{\mathrm{P_L}-\mathrm{P_u}}\right)\left(\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_L}\right)-\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_u}\right)\right)$$

حيث يتم اخذ الجرعة الوسطة بين الجرع (X_L) ويتم اخذ الجرعة (Xu) اعلاها اذا كانت الجرع فردية وتقسم على ٢ اذا زوجية

مثال:

تم اعطاء جرعات من المبيد قاتل للحشرات بمستويات مختلفة (2,4,6,8,10) وكانت الاستجابة على (16) حشرة وكانت النتائج مبينة في الجدول الاتي: المطلوب تقدير الجرعة الوسطية.

	الجرعة X	حجم العينة	عدد حالات الاستجابة	عدد حالات عدم الاستجابة	التكرار المتجمع الصاعد R	تكرار المتجمع النازل NR	P=R/(R+NR)
	2	16	0	16	0	39	0/(0+39) =0
Xu	4	16	3	13	3	23	3/(3+23) =0.115
XL	6	16	10	6	13	10	13/(23) =0.565
	8	16	12	4	25	4	25/(29) =0.862
	10	16	13	0	41	0	=1/(41+0) =1
			41	39			

SOL/

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.50}\right)=\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_u}\right)+\left(\frac{0.50-\mathrm{P_u}}{\mathrm{P_L}-\mathrm{P_u}}\right)\left(\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_L}\right)-\mathrm{Log}\left(\mathrm{X_u}\right)\right)$$

$$=\mathrm{Log}\left(4\right)+\left(\frac{0.50-0.115}{0.565-0.115}\right)\left(\mathrm{Log}\left(6\right)-\mathrm{Log}\left(4\right)\right)$$

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.50}\right)=0.75$$

$$\mathrm{Anti\,log}(0.75)=10^{0.75}=5.6$$

$$\therefore \mathrm{ED}_{0.50}=5.6$$

الجرعة الوسطية

مثال/واجب:

اعطي مبيد بجرع مختلفة الى (12) فأرة وكانت النتائج كما يلي : المطلوب تقدير الجرعة الوسطية.

الجرعة X	حجم العينة	عدد حالات الاستجابة	عدد حالات عدم الاستجابة
2	12	0	12
4	12	3	9
6	12	7	5
8	12	10	2
10	12	12	0
		32	28

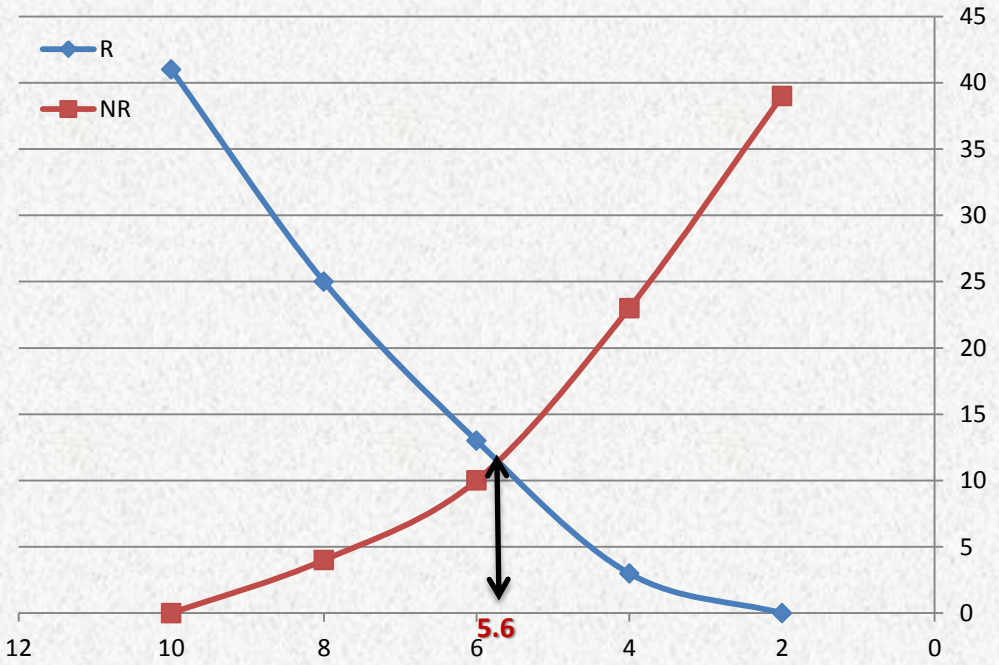
- **يمكن تحديد الجرعة الوسطية باستخدام الرسم البياني:**

بالإمكان تحديد هذه الجرعة بالاعتماد على المنحنى التكراري للمجتمع الصاعد والنازل اي (R,NR) فتقاطع المنحنيات في نقطة واجراء اسقاط هذه النقطة على خط المحور السيني بشكل عمودي سوف نحصل على الجرعة الوسطية وبالرجوع الى مثالنا السابق ورسم المنحنى المطلوب بالاعتماد على (R,NR) والجرع المستخدمة لنحصل على

مثال:

تم اعطاء جرعات من المبيد قاتل للحشرات بمستويات مختلفة (2,4,6,8,10) وكانت الاستجابة على (16) حشرة وكانت النتائج مبينة في الجدول الاتي: المطلوب تقدير الجرعة الوسطية.

الجرعة X	التكرارالمتجمع الصاعد R	تكرارالمتجمع النازل NR
2	0	39
4	3	23
6	13	10
8	25	4
10	41	0



ب: حدود الثقة للجرعة الوسطية.

باستخدام المعادلة الاتية يمكن تحديد حدود الثقة للجرعة الوسطية المقدرة بنسبة (50%) والمبينة صيغتها ادناه:

$$\mathrm{Log}\begin{pmatrix} U_{ED_{0.50}} \\ L_{ED_{0.50}} \end{pmatrix} = \mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right) \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\mathrm{Var}\left(\mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right)\right)}$$

$$\therefore \mathrm{Var}\left(\mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right)\right) = \frac{0.79 \times R^{*} \times \Delta}{n}$$

$$R^{*} = \mathrm{Log}\left(ED_{0.75}\right) - \mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right)$$

$$\Delta = \mathrm{Log}\left(X_{L}\right) - \mathrm{Log}\left(X_{u}\right)$$

مثال:

تم اعطاء جرعات من المبيد قاتل للحشرات بمستويات مختلفة (2,4,6,8,10) وكانت الاستجابة على (16) حشرة وكانت النتائج مبينة في الجدول الاتي: المطلوب تقدير الجرعة الوسطية.

0.50	0.75	التكرار المتجمع الصاعد R	تكرار المتجمع النازل NR	P=R/(R+NR)	0.50	0.75
		0	39	0		
Xu		3	23	0.115	Pu	0.25
XL	Xu	13	10	0.565	PL	Pu
	XL	25	4	0.862		PL
		41	0	1		

SOL/

$$\therefore \mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.50}\right)=0.75 \quad ;\mathrm{Anti\,log}(0.75)=10^{0.75} \quad \therefore \mathrm{ED}_{0.50}=5.6$$

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.75}\right)=\mathrm{Log}\left(6\right)+\left(\frac{0.75-0.565}{0.862-0.565}\right)\left(\mathrm{Log}\left(8\right)-\mathrm{Log}\left(6\right)\right)$$

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.75}\right)=0.856 \quad ;\mathrm{Anti\,log}(0.856)=10^{0.856}$$

$$\therefore \mathrm{ED}_{0.75}=7.18$$

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.25}\right)=\mathrm{Log}\left(4\right)+\left(\frac{0.25-0.115}{0.565-0.115}\right)\left(\mathrm{Log}\left(6\right)-\mathrm{Log}\left(4\right)\right)$$

$$\mathrm{Log}\left(\mathrm{ED}_{0.75}\right)=0.655 \; ; \;\; \mathrm{Anti\,log}(0.655)=10^{0.655}$$

$$\therefore \mathrm{ED}_{0.25}=4.52$$

SOL/

$$R^{*} = \mathrm{Log}\left(ED_{0.75}\right) - \mathrm{Log}\left(ED_{0.25}\right)$$

$$= 0.856 - 0.655 = 0.201$$

$$\Delta = \mathrm{Log}\left(X_{L}\right) - \mathrm{Log}\left(X_{u}\right)$$

$$= \mathrm{Log}(6) - \mathrm{Log}(4) = 0.176$$

$$\mathrm{Var}\left(\mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right)\right) = \frac{0.79 \times R^{*} \times \Delta}{n} = \frac{0.79 \times 0.201 \times 0.176}{16}$$

$$= 0.0017$$

$$\mathrm{Log}\begin{pmatrix} U_{ED_{0.50}} \\ L_{ED_{0.50}} \end{pmatrix} = \mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right) \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\mathrm{Var}\left(\mathrm{Log}\left(ED_{0.50}\right)\right)}$$

SOL/

$$\text{Log}\begin{pmatrix} U_{ED_{0.50}} \\ L_{ED_{0.50}} \end{pmatrix} = \text{Log}\left(ED_{0.50}\right) \pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\text{Var}\left(\text{Log}\left(ED_{0.50}\right)\right)}$$

$$= \text{Log}\left(0.75\right) \pm 1.96 \times \sqrt{0.0017} = \begin{pmatrix} 0.83 \\ 0.67 \end{pmatrix}$$

$$10^{\text{Log}\left(U_{ED_{0.50}}\right)} = 10^{0.83} = 6.76 \;;\; 10^{\text{Log}\left(L_{ED_{0.50}}\right)} = 10^{0.67} = 4.67$$

$$L = 4.67 \leq ED_{0.50} = 5.6 \leq U = 6.76$$

ت-القوة النسبية لمستحضر جديد.

من خلال هذا الموضوع سوف يتم دراسة قوة تأثير مستحضر جديد نرمز له بالرمز (T) والمراد اختباره مقارنةً مع مستحضر قياسي يرمز بالرمز (S) حيث ان القوة النسبية للمستحضر (T) يمكن حسابه من خلال المعادلة الاتية:

$$R.P = \frac{S \times ED_{0.50}}{T \times ED_{0.50}}$$

١. اذا كانت القوة النسبية (R.P) تساوي (١) معنى ذلك ان قوة تركيز المستحضرين متساوية.

٢. اذا كانت (R.P) اكبر من واحد معنى ذلك ان تركيز (S) اكبر من تركيز (T) (اي ان المستحضر (T) يصل الى استجابة (0.50) بتركيز اقل من تركيز (S)).

٣. اذا كان (R.P) اقل من واحد معنى ذلك ان تركيز (S) اقل من تركيز (T).