Latin Square Design (L.S) تصميم المربع اللاتيني

ملاحظة- لابد من مراجعه لهذا الموضوع في ماده تصميم وتحليل التجارب الزراعيه

ANOVA for L.S

S.O.V	d.f	SS	MS	F_{Cal}	F_{Tab}
Rows	**r-1**	$SS_r = \frac{\sum y_{i.}^2}{r} - \frac{(y_{..})^2}{r^2}$	$MS_r = \frac{SS_r}{r-1}$	$F_{Cal(r)} = \frac{MS_r}{MS_e}$	
Columns	**r-1**	$SS_c = \frac{\sum y_{j.}^2}{r} - \frac{(y_{..})^2}{r^2}$	$MS_c = \frac{SS_c}{r-1}$	$F_{Cal(c)} = \frac{MS_c}{MS_e}$	
Treatments	**t-1**	$SS_t = \frac{\sum y_{(k).}^2}{r} - \frac{(y_{..})^2}{r^2}$	$MS_t = \frac{SS_t}{t-1}$	$F_{Cal(t)} = \frac{MS_t}{MS_e}$	F_{α,df_t,df_e}
Error	**(r-1)(r-2)**	$SS_e = SS_T - SS_r - SS_C - SS_t$	$MS_e = \frac{SS_e}{(r-1)(r-2)}$		
Total	r^2 **-1**	$SS_T = \sum y_{ij(K)}^2 - \frac{(y_{..})^2}{r^2}$			

مثال:- أجريت تجربة لمقارنة أربعه أصناف من فول الصويا واستخدم لاجراء التجربة تصميم المربع اللاتيني 4x 4 والجدول التالي يبين نتائج هذه التجربة, هل هناك فروق معنويه بين اصناف فول الصويا , الاجابه يدويا وباستخدام البرنامج SPSS

Rows	**Columns**				$y_{i.}$	$y_{(k)}$
	C_1	C_2	C_3	C_4		
r_1	**50.4** t_4	**50.2** t_3	**54.6** t_1	**50.4** t_2	**206**	**216.2**
r_2	**49.7** t_2	**53** t_1	**53.2** t_4	**51.3** t_3	**207.2**	**202.2**
r_3	**50.2** t_3	**52.4** t_4	**51.3** t_2	**55.3** t_1	**209.2**	**203**
r_4	**53.3** t_1	**50.8** t_2	**51.3** t_3	**54.2** t_4	**209.6**	**210.6**
$y_{.j}$	**204**	**206.4**	**210.4**	**211.2**	**832**	

Latin Square Design (L.S) Dr.Hayder Abbas Drebee

الحل يدويا:

df_t =t-1=4-1=3, df_r =r-1=4-1=3 , df_e =(r-1)(r-2)=6 , $df_T = r^2$ -1=15

$$ss_T = \sum y_{ij(K)}^2 - \frac{(y_{..})^2}{r^2} = (50.8)^2 + (50.2)^2 + (54.6)^2 + ... + (54.2)^2 - \frac{(832\ )^2}{16} = 45.46$$

$$SS_r = \frac{\sum y_{i.}^2}{r} - \frac{(y_{..})^2}{r^2} = \frac{(206)^2 + ... + (209.6)^2}{4} - \frac{(832)^2}{16} = 2.16$$

$$SS_c = \frac{\sum y_{j.}^2}{r} - \frac{(y_{..})^2}{r^2} = \frac{(204)^2 + ... + (211.2)^2}{4} - \frac{(832)^2}{16} = 8.64$$

$$SS_t = \frac{\sum y_{(k).}^2}{r} - \frac{(y_{..})^2}{r^2} = \frac{(2016.2)^2 + ... + (210.6)^2}{4} - \frac{(832)^2}{16} = 33.16$$

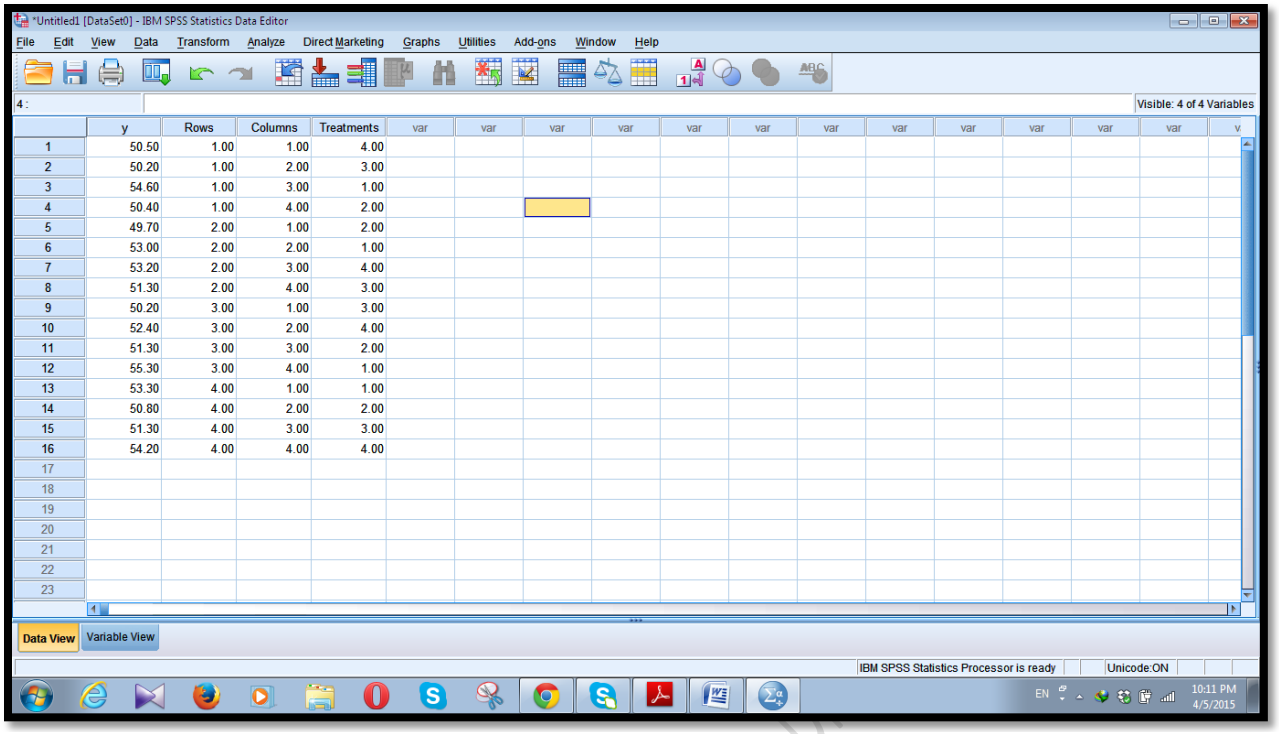
$$SS_e = SS_T - SS_r - SS_c - SS_t = 45.46-2.16-8.64-33.16=1.5$$

S.O.V	d.f	SS	MS	F_{Cal}	F_{Tab}
Rows	**3**	**2.16**	**0.72**		
Columns	**3**	**8.64**	**2.88**		
Treatments	**3**	**33.16**	**11.05**	**44.20**	**9.78**
Error	**6**	**1.5**	**0.25**		
Total	**15**	**45.46**			

الحل باستخدام برنامج SPSS

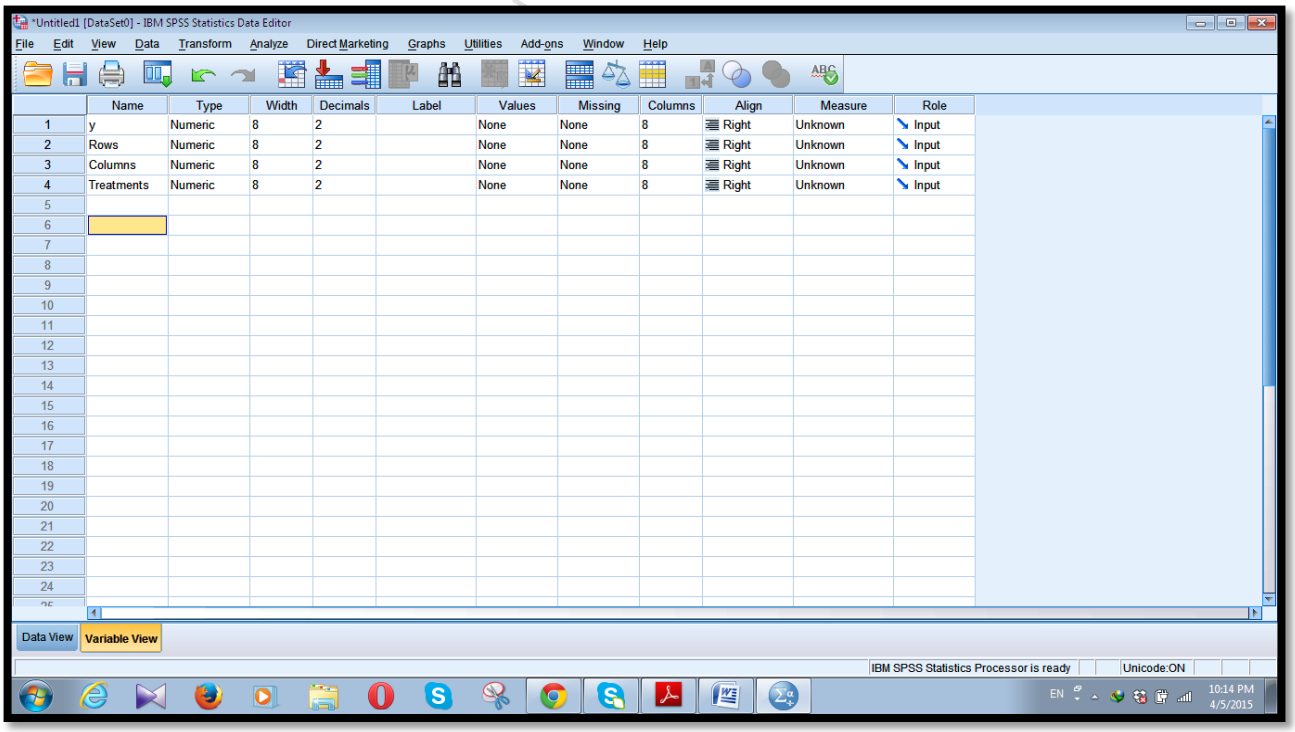
افتح برنامج spss وادخل المشاهدات في العمود الاول صفا صفا ويخصص العمود الثاني لرقم الصف الذي تتبعه المشاهده ويخصص العمود الثالث لرقم العمود الذي تتبعه المشاهده اما العمود الرابع فيخصص لرقم المعامله التي تتبعها المشاهده كما في الشكل التالي:

Latin Square Design (L.S) Dr.Hayder Abbas Drebee



	y	Rows	Columns	Treatments
1	50.50	1.00	1.00	4.00
2	50.20	1.00	2.00	3.00
3	54.60	1.00	3.00	1.00
4	50.40	1.00	4.00	2.00
5	49.70	2.00	1.00	2.00
6	53.00	2.00	2.00	1.00
7	53.20	2.00	3.00	4.00
8	51.30	2.00	4.00	3.00
9	50.20	3.00	1.00	3.00
10	52.40	3.00	2.00	4.00
11	51.30	3.00	3.00	2.00
12	55.30	3.00	4.00	1.00
13	53.30	4.00	1.00	1.00
14	50.80	4.00	2.00	2.00
15	51.30	4.00	3.00	3.00
16	54.20	4.00	4.00	4.00

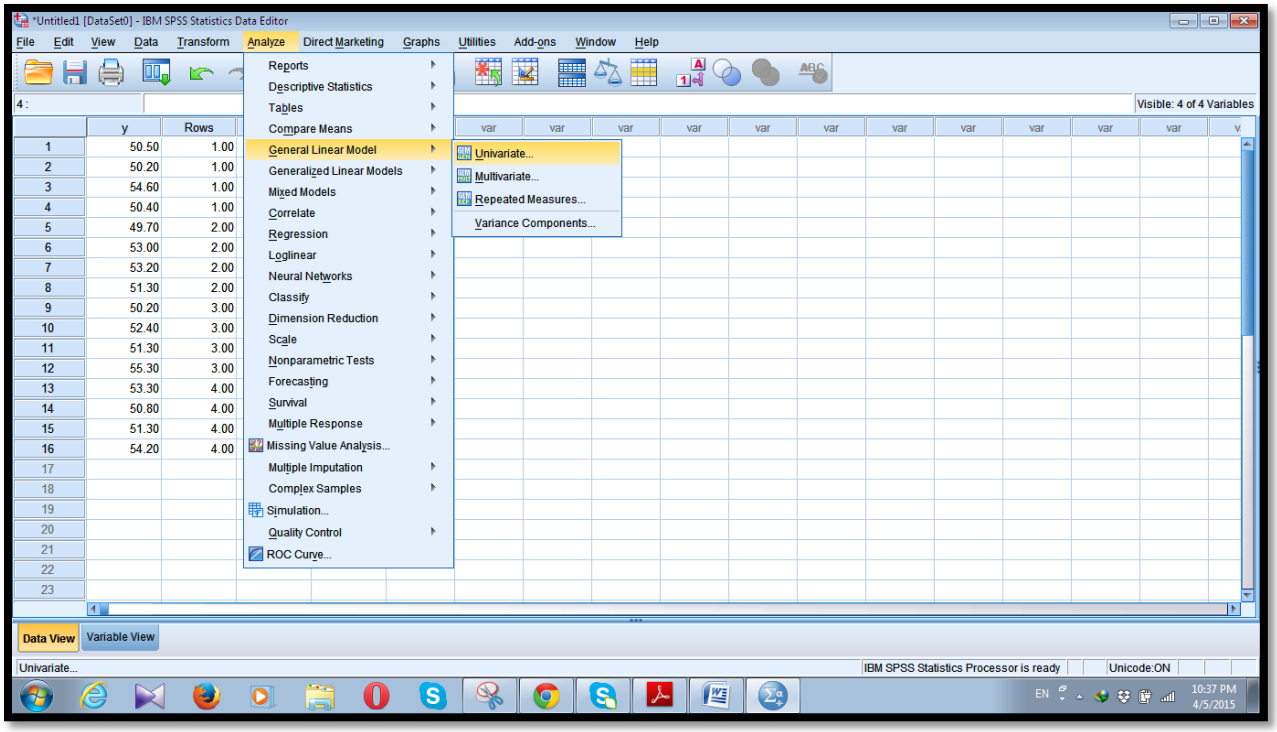
اضغط على الخانة **Variable view** الموجودة في أسفل نافذة تحرير المشاهدات فتظهر نافذة جديدة، حدد فيها اسم المتغير التابع y في العمود الأول وحدد **Rows** للعمود الثاني وحدد **Columns** للعمود الثالث اما العمود الرابع فيخصص ل **Treatments** كما في الشكل التالي



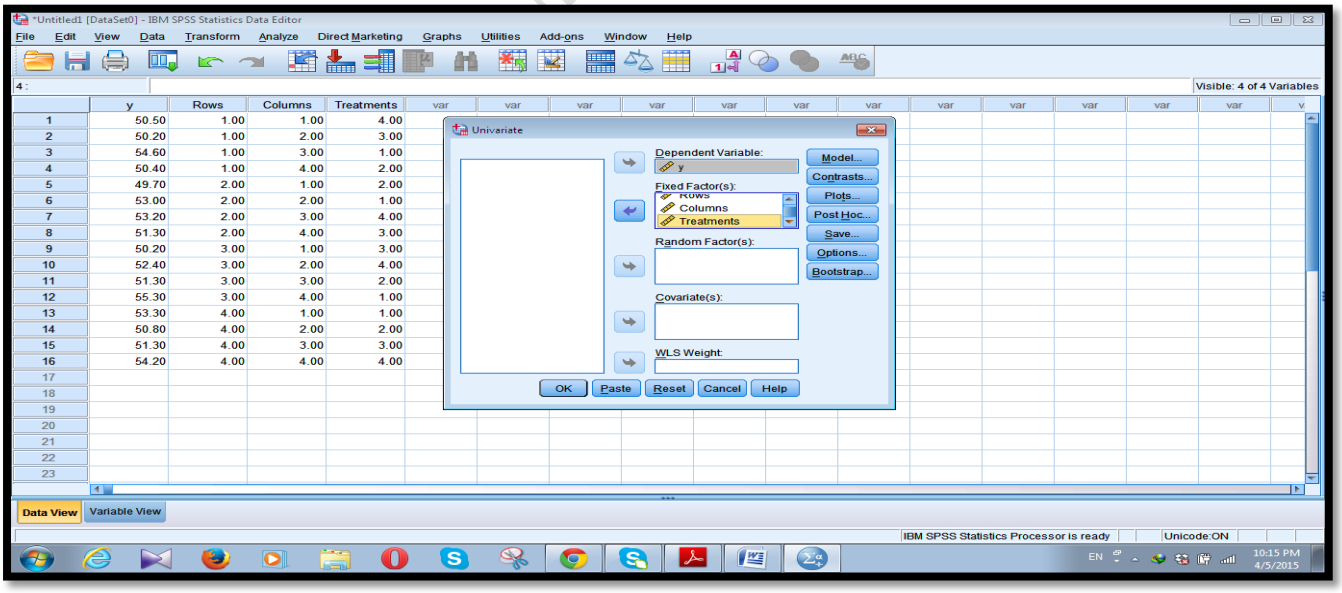
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	y	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown	Input
2	Rows	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown	Input
3	Columns	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown	Input
4	Treatments	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Unknown	Input

اضغط على الخانة Data view للعودة إلى شاشة تحرير المشاهدات.

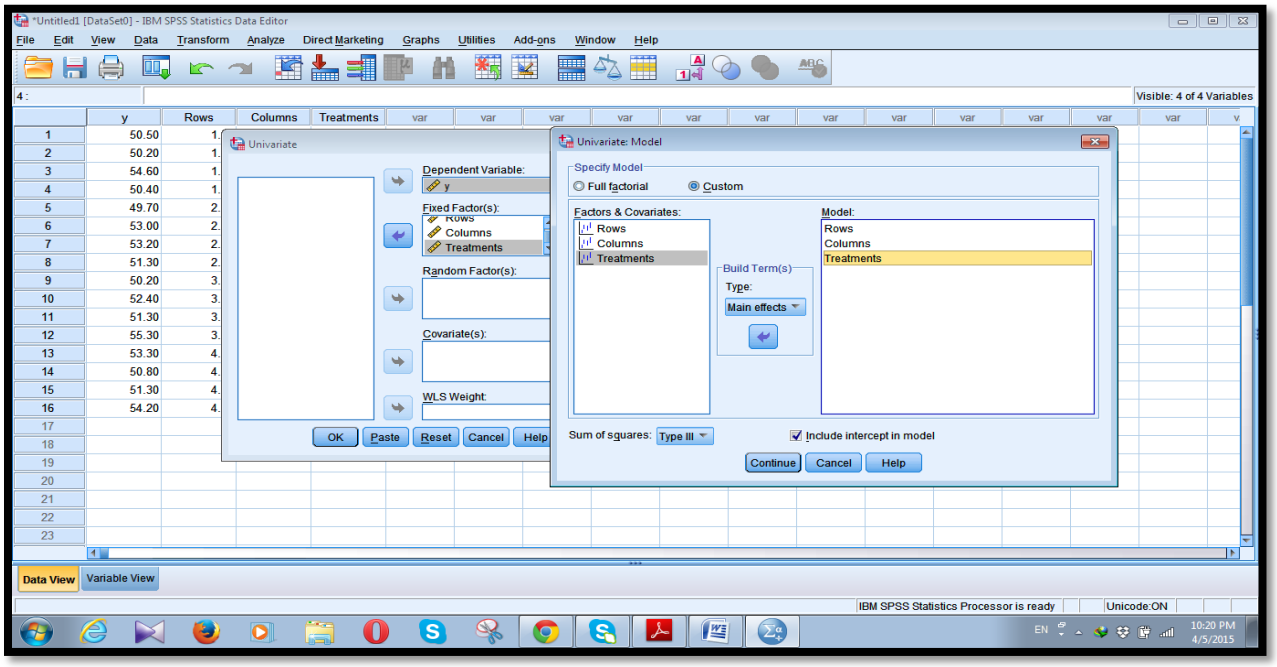
ابدأ التحليل الإحصائي وذلك باختيار القائمة Analyze من القائمة الرئيسية، ثم اختيار القائمة General Linear Model واختر منها Univariate



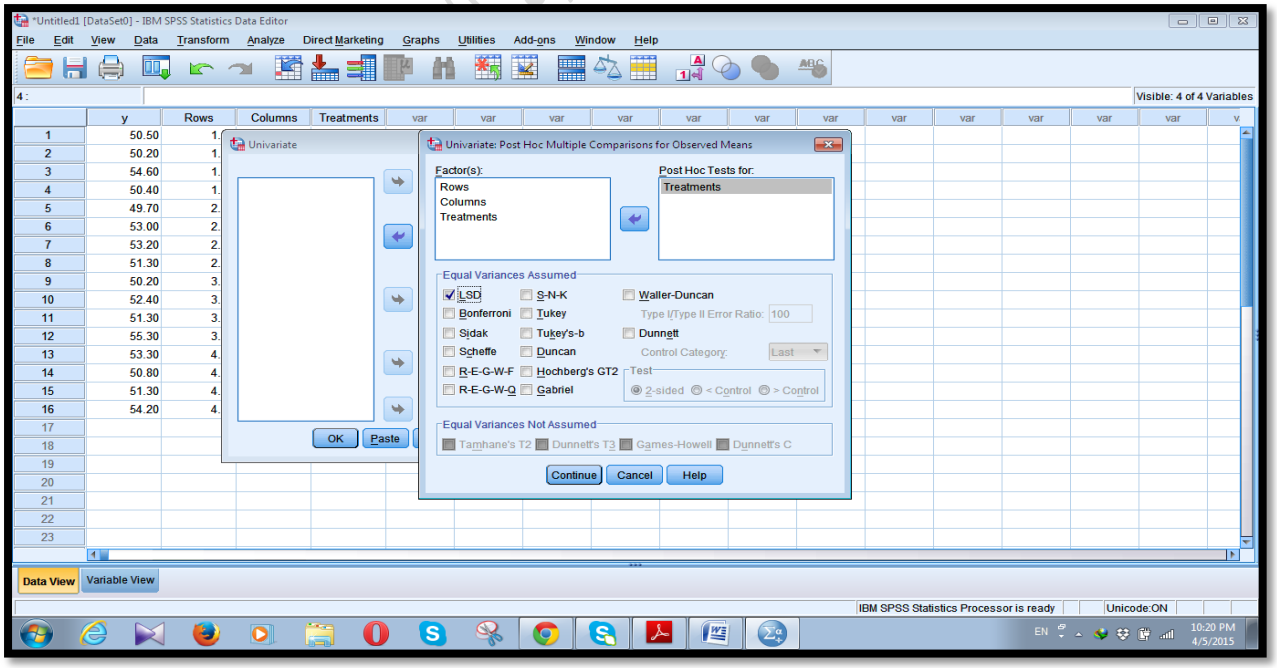
بعد أن تظهر النافذة Univariate ادخل y الى خانه Dependent Variable بالضغط على السهم الموجود بجانبها، وبالمثل أدخل Rows , Columns , Treatments إلى الخانة Fixed Factor(s)



من النافذة Univariate اضغط Model ، و فتظهر النافذة الخاصة واختر الخيار Custom للدلالة على عدم وجود تفاعل بين الصفوف والاعمده والمعاملات ثم اختر Main effects من المربع Build Term(s) في وسط النافذة وأدخل كلا من Rows, columns , Treatments إلى الخانة Model ثم اضغط Continue للعودة إلى النافذة Univariate



اضغط على Post Hoc لإجراء المقارنات البعدية لمتوسطات المعاملات وانقل Treatments إلى الخانة Post Hoc Tests for: و اختر بعض المقارنات مثل LSD , Tukey , Duncan ثم اضغط Continue للعودة للنافذة Univariate



بعد العودة إلى النافذة Univariate اضغط OK للحصول على النتائج.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: y

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	44.440[a]	9	4.938	17.352	.001
Intercept	43236.964	1	43236.964	151944.115	.000
Treatments	32.835	3	10.945	38.463	.000
Columns	9.173	3	3.058	10.745	.008
Rows	2.433	3	.811	2.850	.127
Error	1.707	6	.285		
Total	43283.112	16			
Corrected Total	46.147	15			

a. R Squared = .963 (Adjusted R Squared = .908)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: y

LSD

(I) Treatments	(J) Treatments	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	3.5000*	.37720	.000	2.5770	4.4230
	3.00	3.3000*	.37720	.000	2.3770	4.2230
	4.00	1.4650*	.37720	.008	.5420	2.3880
2.00	1.00	-3.5000*	.37720	.000	-4.4230	-2.5770
	3.00	-.2000	.37720	.615	-1.1230	.7230
	4.00	-2.0350*	.37720	.002	-2.9580	-1.1120
3.00	1.00	-3.3000*	.37720	.000	-4.2230	-2.3770
	2.00	.2000	.37720	.615	-.7230	1.1230
	4.00	-1.8350*	.37720	.003	-2.7580	-.9120
4.00	1.00	-1.4650*	.37720	.008	-2.3880	-.5420
	2.00	2.0350*	.37720	.002	1.1120	2.9580
	3.00	1.8350*	.37720	.003	.9120	2.7580

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .285.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

واجب:

أجريت دراسة لمقارنة كمية الحاصل ستة اصناف من فول الصويا تحت ظروف مختلفه من التسميد واستخدم لهذه التجربة تصميم المربع اللاتيني 6X6 وكانت النتائج كما في الجدول التالي . استخدم البرنامج الاحصائي SPSSلتحديد فيما اذا كانت هناك فروق معنويه بين مستويات السماد ثم حدد اي مستوى يختلف عن الاخرى باستخدام L.S.D

يسلم الواجب اما يدويا او عن طريق البريد الالكتروني

الصفوف	الأعمدة					
	1	2	3	4	5	6
1	F 61.6	D 63.8	A 70.4	B 72.6	E 68.2	C 70.4
2	E 68.2	B 63.8	C 66.0	F 55.0	D 72.5	A 67.3
3	D 67.2	E 63.4	F 47.7	C 67.8	A 70.2	B 66.2
4	C 72.8	A 66.9	B 63.4	D 69.0	F 58.7	E 70.2
5	B 65.8	F 56.8	E 66.7	A 66.7	C 73.7	D 71.7
6	A 67.8	C 65.3	D 60.3	E 64.0	B 67.5	F 47.1

Latin Square Design (L.S)