تأثير بعض مستويات سمادي النيتروجين والفسفور على بعض صفات حاصل الذرة الصفراء (صنف بحوث 106)

رحيم جبار ظاهر الحمزاوي • احمد نعيم فليح••

المقدمة

يحتل الغذاء المركز الاول في الحياة اليومية لجميع البشر وتمثل الزراعة العبء الاول في الزيادة السكانية المستمرة التي يشهدها العالم اليوم خاصة الدول النامية . وتعد الذرة الصفراء احد محاصيل الحبوب الاساسية المهمة الثلاث المزروعة على نطاق واسع جدا في العالم وهي الحنطة والرز والذرة وقد اخذت الاهميه الاقتصادية للذرة الصفراء تزداد بصورة كبيرة نتيجة لاستنباط الهجين والاصناف التركيبية التي ضاعفت من الغلة في وحدة المساحة مرات عديدة [1] . وقد عرفت الذرة الصفراء كغذاء رئيسي لكثير من شعوب العالم منذ اقدم العصور قال تعالى : [إن الله فالق الحب والنوى] ويقول جل وعلا: [والحب ذو العصف والريحان، فبأي آلاء ربكما تكذبان]. ويهدف هذا البحث الى دراسة تاثير مستويات السماد النيتروجيني والفسفوري المضاف على نمو وحاصل ونوعية نبات الذرة الصفراء صنف بحوث 106 بالاعتماد على بيانات تجربة حقلية أجريت خلال الموسم الزراعي 2000 وتم التركيز في هذه الدراسة على تحليل الاتجاهات للتجربة لان هذا النوع من الاختبارات يفيد في توضيح الكيفية التي تتغير بها أي صفة مع تغير مستويات المعاملات ، أي يحصل توضيح فيما اذا كان التغير في الصفة يعكس في سلوكه علاقة خطية ام تربيعية ام تكعيبية ... الخ ، وبذلك سيتمكن الباحث من اكتساب معلومات عن شكل منحنى الاستجابة ، والتى تعد دليل في تقدير المستوى الامثل من العامل تحت الدراسة كما تم استخدام الرسم البياني بين مستويات العوامل ومجاميع المعالجات حيث يوضح لنا الرسم البياني معقولية نتائج جدول تحليل التباين كما يساعد على بيان التاثيرات الخطية وغير الخطيه. وقد اشتملت التجربة على ثلاث مستويات للسماد النيتروجيني هي(30 ، 60 ، 90) كغم N/هكتار واربع مستويات للسماد الفسفوري هي(30، 60 ، 90 ، 120)كغم P/ هكتار ،وبعد نضج المحصول تم قياس قيم الصفات المدروسة (اطوال النباتات ، حاصل الوزن الجاف ، حاصل الحبوب ، نسبة الزيت ، نسبة البروتين)

اطار الدراسة

تضمنت الدراسة جانبين وهما الجانب النظري الذي تضمن عرضا نظريا للتحليل الاحصائي

• مدرس الاحصاء كلية الادارةو الاقتصاد جامعة القادسية
•• مدرس الاحصاء كلية الادارةوالاقتصاد جامعة القادسية

لتصميم تام التعشية وهو التصميم المستخدم في التجربة وكذلك اسلوب تحليل الاتجاهات للتجربة قيد البحث ، والجانب التطبيقي الذي تضمن تطبيق التحليل الاحصائي الذي تم عرضه في الجانب النظري على بيانات تجربة حقلية أجريت خلال الموسم الزراعي 2000 ، حيث تم التركيز في هذه الدراسة على تحليل الاتجاهات للتجربة كما استخدم الرسم البياني بين مستويات العوامل ومجاميع المعاملات لتوضيح معقولية نتائج جداول تحليل التباين ثم اهم الاستنتاجات التي توصلت لها الدراسة ثم التوصيات .

الجانب النظري

1- تصميم تام التعشية

يعرف تصميم تام التعشية على انه التصميم الذي يتم فيه توزيع المعاملات المطلوب دراسة تاثيرها عشوائيا على الوحدات التجريبية التي تتميز بكونها متجانسة فيما بينها ، وفي هذه الحالة فان لكل وحدة تجريبية نفس الفرصة في ان تاخذ أي معاملة ، فاذن الشرط الاساسي لتطبيق هذا التصميم هو حالة التجانس بين الوحدات التجريبية. وان النموذج الرياضي المستخدم لوصف تجربة مطبقة في تصميم تام التعشية هو :

$$y_{ijk} = \mu + N_i + P_j + NP_{ij} + e_{ijk} \qquad \begin{cases} i = 1,2,...,n \\ j = 1,2,...,p \\ k = 1,2,...,r \end{cases} \qquad ...(1) \qquad [1]$$

حيث ان :

y_{ijk} : هي قيمة المشاهدة k من المعاملة العاملية ذات المستوى i من العامل N والمستوى j من العامل P .

μ : المتوسط العام للمجتمع ، ويعبر عنه بالمتوسط العام للتجربة ، أي ان $\mu = \bar{y}_{...} = \frac{Y_{...}}{npr}$ علما بان n تمثل عدد مستويات العامل N وتمثل p عدد مستويات العامل P وان r تمثل تكرار كل معاملة.

N_i : تاثير المستوى i من العامل N .

P_j : تاثير المستوى j من العامل P .

NP_{ij} : تاثير التداخل بين المستوى i من العامل N والمستوى j من العامل P .

e_{ijk} : ترمز لقيمة الخطأ التجريبي العشوائي الخاص بتلك الوحدة التجريبية ويقدر بمقدار انحراف قيمة y_{ijk} المشاهدة عن متوسط المعاملة العاملية التي اخذت هذه المشاهدة .وان جدول (1) يمثل جدول تحليل التباين لتجربة عاملية مقامة وفق تصميم عشوائي كامل :

جدول رقم (1)

جدول تحليل التباين لتجربة عامليه مقامة وفق تصميم عشوائي كامل

S.O.V.	D.F.	SS	MS	CAL.

				F
Treatments	np-1	$SSt=\frac{\sum Y_{ij.}^2}{r}-\frac{(Y_{...})^2}{npr}$		
Factor (N)	n-1	$SS(N)=\frac{\sum Y_{i..}^2}{pr}-\frac{(Y_{...})^2}{npr}$		
Factor (P)	p-1	$SS(P)=\frac{\sum Y_{.j.}^2}{nr}-\frac{(Y_{...})^2}{npr}$		
P×N	(n-1)(p-1)			
Error	np(r-1)	$SS(NP)=\frac{\sum Y_{ij.}^2}{r}-\frac{\sum Y_{i..}^2}{nr}-\frac{\sum Y_{..j..}^2}{pr}+\frac{(Y_{...})^2}{npr}$ بالطرح		
Total	npr-1	$SST=\sum Y_{ijk}^2-\frac{(Y...)^2}{npr}$		

2- تحليل الاتجاهات

يستخدم هذا النوع من الاختبارات عندما تكون المعاملات الداخلة في التجربة عبارة عن مستويات لعامل كميQuantitative factor ، وهذا النوع من الاختبارات يفيد في توضيح الكيفية التي تتغير بها أي صفة مع تغير مستويات المعاملات ، أي يحصل توضيح فيما اذا كان التغير في الصفة يعكس في سلوكه علاقة خطية ام تربيعية ام تكعيبية ... الخ وبذلك سيتمكن الباحث من اكتساب معلومات عن شكل منحنى الاستجابة .والتى تعد دليل في تقدير المستوى الامثل من العامل تحت الدراسة ويمكن تقدير واختبار المكونات المتعلقة بالعلاقات الخطية والتربيعية والتكعيبية وغيرها من المكونات الأخرى باستخدام جداول معاملات الارتداد الحرة عندما تكون مستويات المعاملات على ابعاد متساوية . ويبين جدول رقم (2)العوامل الخاصة بمعاملات الارتداد الحرة لاعداد مختلفة من المعاملات او مستويات العوامل ذات الابعاد المتساوية (الجدول محدود لغاية عدد المعاملات او المستويات يساوي 4)

جدول رقم (2)

عوامل معاملات الارتداد الحرة لغاية عدد المعاملات t = 4

عدد المعاملات NO. OF LEVELS	درجة العلاقة DEGREE OF POLYNOMIA	مجاميع المعاملات $Y_{1.}$ $Y_{2.}$ $Y_{3.}$ $Y_{4.}$	$\sum c_i^2$

	L		
2	Linear	-1 +1	2
3	Linear	-1 0 +1	2
	Quadratic	+1 -2 +1	6
4	Linear	-3 -1 +1 +3	20
	Quadratic	+1 -1 -1 +1	4
	Cubic	-1 +3 -3 +1	20

وفي التجارب العاملية تتحدد جميع توافيق التداخل بين المكونات المجزأة عن كل عامل اي يصبح من الممكن تحديد العلاقة (الخطية × الخطية) و(الخطية × التربيعية).. وهكذا ، ويتم حساب مجاميع المربعات كما يلي :

لنفرض ان c_i تمثل معامل الارتداد الحر بدرجة i وان $Y_{i.}$ تمثل مجموع المعاملة i ، r تمثل عدد تكرارات كل معاملة وبما ان العامل N والعامل P كلاهما كمي، العامل N بثلاث مستويات والعاملP باربعة مستويات ، في هذه الحالة ستتجزأ مجاميع المربعات كما يأتي:

1- تجزئة مجموع مربعات انحرافات العامل N : في هذه التجربة بما ان العامل Nبثلاث مستويات فسيتجزأ مجموع مربعات الانحرافات الى اثنين من المكونات وهي المكون الخطي SS_{Nl} والمكون التربيعي SS_{Nq} وتحسب هذه المكونات بالشكل التالي:

$$SS_{Nl} = \frac{\left(\sum c_{li} Y_{i..}\right)^2}{pr\sum {c_{li}}^2}$$

$$SS_{Nq} = \frac{\left(\sum c_{qi} Y_{i..}\right)^2}{pr\sum c_{qi}^2}$$

2 - تجزئة مجموع مربعات انحرافات العامل P : يتضمن العامل P اربعة مستويات ، بمعنى ان مجموع مربعات انحراف العامل P يتجزأ الى المكونات الخطية SS_{PL} والتربيعية SS_{PQ} والتكعيبية SS_{PC} وهذه المكونات تحسب بالشكل التالي:

$$SS_{Pl} = \frac{\left(\sum c_{li} Y_{.j.}\right)^2}{nr\sum {c_{li}}^2}$$

$$SS_{Pq} = \frac{\left(\sum c_{qi} Y_{.j.}\right)^2}{nr\sum c_{qi}^2}$$

$$SS_{PC} = \frac{\left(\sum c_{Ci} Y_{.j.}\right)^2}{nr\sum c_{Ci}^2}$$

3- تجزئة مجموع مربعات انحرافات التداخل بين عاملي النتروجين والفسفور:

ان للتداخل بين العاملين درجات حرية تعادل *[(n-1)(p-1)=6]* وبذلك سيتجزأ مجموع مربعات الانحرافات للتداخل الى ستة مكونات بدرجة حرية واحدة لكل منها وهذه المكونات هي (الخطي × الخطي SS_{NlPl})و(الخطي × التربيعي SS_{NlPq}) و(الخطي × التكعيبي SS_{NlPc}) و(التربيعي × الخطي SS_{NqPl}) و(التربيعي× التربيعي SS_{NqPq}) و(التربيعي × التكعيبي SS_{NqPc}) ويتم حساب مجاميع مربعات الانحرافات لهذه المكونات بالشكل التالي:

$$SS_{NlPl} = \frac{\left(\sum c_{NlPl} Y_{.ij..}\right)^2}{r\sum c_{NlPl}^2}$$

$$SS_{NlPq} = \frac{\left(\sum c_{NlPq} Y_{ij..}\right)^2}{r\sum c_{NlPq}^2}$$

$$SS_{NlPc} = \frac{\left(\sum c_{NlPc} Y_{ij..}\right)^2}{r\sum c_{NlPc}^2}$$

$$SS_{NqPl} = \frac{\left(\sum c_{NqPl} Y_{ij..}\right)^2}{r\sum c_{NqPl}^2}$$

$$SS_{NqPq} = \frac{\left(\sum c_{NqPq} Y_{ij..}\right)^2}{r\sum c_{NqPq}^2}$$

$$SS_{NqPc} = \frac{\left(\sum c_{NqPc} Y_{ij..}\right)^2}{r\sum c_{NqPc}^2}$$

الجانب التطبيقي

وصف بيانات التجربة

اجريت التجربة بهدف مقارنة تأثير السماد النيتروجيني والفسفوري على نبات الذرة الصفراء بتصميم عشوائي كامل باربعة مكررات وفي تربة مزيجية طينية غرينية (Si. C . l) للموسم الزراعي (2000) واستخدمت لذلك ثلاث مستويات من النيتروجين (العاملN) وهي n_{30} (أي 30 كغم N / هكتار) و n_{60} (أي 60كغم N /هكتار) و n_{90} (أي 90 كغم N /هكتار) وباربع مستويات من الفسفور وهي p_{30} (أي 30 كغم P /هكتار)و p_{60} (أي 60 كغم P /هكتار) و p_{90} (أي 90 كغم P /هكتار)و p_{120} (أي 120كغم P /دونم) .

اخذت عينات من التربة قبل اجراء عمليات التسوية والتعديل ولعمق 0 – 30 سم ومن عدة مواقع تمثل حقل التجربة ثم خلطت جيدا واخذت عينة وسطية (نموذج ممثل)وجففت هوائيا ثم مررت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم واجريت عليها التحاليل اللازمة والمبينة في الجدول (3)حيث

- تم قياس التوصيل الكهربائي (EC)باستخدام جهاز التوصيل الكهربائي.
- تم قياس درجة تفاعل التربة باستخدام جهاز PH- meter .
- قدرة الكثافة الظاهرية بطريقة (المدرة).

جدول (3)

بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة التجربة قبل الزراعة

الصفات		الوحدات	1999
مفصولات التربة	Sand	%	28.40
	Sity		37.30
	Clay		34.30
درجة تفاعل PH			8.10
السعة التبادلية للايونات الموجبة		سنتي مول/كغم تربة	20.60
درجة التوصيل الكهربائي لمحلول التربة		دسي سيمتر/متر	5.50
الفسفور الجاهز			7.90
النتروجين الكلي		غم /كغم	0.39
البوتاسيوم الجاهز			295.3
كاربونات الكالسيوم		%	1.60

وبعد نضج المحصول تم قياس الصفات الموضحة في الجدول (4) :

جدول (4)
يوضح الصفات التي تم قياسها ورموزها المستخدمة في التجربة

الصفة	الرمز المستخدم في التجربة	الملاحظات
طول النبات	A	تم قياس طول النبات (ارتفاع النبات) من قاعدة النبات حتى اعلى ورقة كاملة التكوين..
حاصل الوزن الجاف	B	تم تقديره من وزن النبات من مساحة 1 م2 والممثل للمادة الجافة الكلية فوق سطح التربة ثم حول طن / هكتار
حاصل الحبوب	C	تم تقديره بعد حصاد مساحة 1م2 لكل وحدة تجريبية ثم حول طن /هكتار بعد ان عدل الوزن الى نسبة رطوبة 12%
نسبة الزيت	D	اخذت عينه من الحبوب من كل وحدة تجريبية ثم تم تقدير حاصل الزيت الخام (طن/هكتار)في الحبوب.
نسبة البروتين	E	اخذت عينه من الحبوب من كل وحدة تجريبية ثم تم تقدير حاصل البروتين الخام (طن/هكتار)في الحبوب.

حيث اخذ معدل كل صفة لكل قطعة تجريبية ويظهر في جدول (5) البيانات الخاصة بمعدل ورمز كل صفه لكل قطعة تجريبيه في مخطط التجربة 0

جدول رقم (5)
مخطط تجربة عامليه 3 × 4 بتصميم عشوائي كامل ويحوي البيانات
الخاصة بمعدل كل صفة لكل قطعة التجريبية

$n_{30}\,p_{60}$ A=141 B=3.8 C=2.977 D=20.400 E=10.100	$n_{90}\,p_{120}$ A=183 B=5.730 C= 4.210 D=21.700 E=11.100	$n_{90}\,p_{90}$ A=170 B=5.480 C=4.530 D=22.700 E=10.900	$n_{30}\,p_{120}$ A= 178 B=4.500 C=3.250 D=21.300 E=9.800
$n_{30}\,p_{30}$ A=150 B=4.120 C=2.912 D=20.100 E=10.100	$n_{30}\,p_{120}$ A=166 B=4.700 C=3.230 D=20.300 E=10.100	$n_{90}\,p_{120}$ A=184 B=5.520 C=4.330 D= 21.700 E=11.800	$n_{30}\,p_{90}$ A=160 B=3.620 C=3.112 D= 21.200 E=10.800
$n_{30}\,p_{90}$ A=170 B=4.100 C=3.850 D=21.300 E=11.500	$n_{90}\,p_{60}$ A=178 B=5.300 C=3.920 D=22.500 E=11.600	$n_{60}\,p_{120}$ A=185 B=4.980 C=3.730 D=21.700 E=10.100	$n_{60}\,p_{120}$ A= 179 B=4.850 C=3.850 D=20.400 E=10.300
$n_{90}\,p_{90}$ A=175 B=5.632 C=3.940 D=21.300 E=11.500	$n_{30}\,p_{30}$ A=152 B=3.318 C=2.605 D=20.300 E=10.200	$n_{30}\,p_{90}$ A=173 B=3.970 C= 3.520 D= 22.200 E=11.300	$n_{30}\,p_{30}$ A= 172 B=3.900 C=2.870 D=20.500 E=10.100
$n_{30}\,p_{120}$ A=169 B=4.900 C=3.775 D=20.300 E=10.200	$n_{90}\,p_{90}$ A=187 B=5.632 C= 3.988 D=22.400 E=11.300	$n_{60}\,p_{90}$ A=168 B=5.100 C=4.205 D=22.400 E=10.500	$n_{90}\,p_{120}$ A=178 B=4.800 C=3.950 D=21.600 E=11.600
$n_{90}\,p_{60}$ A=176 B=4.300 C=4.200 D=22.800 E=10.100	$n_{30}\,p_{60}$ A=153 B=4.150 C=2.458 D=20.200 E=10.300	$n_{90}\,p_{30}$ A=179 B=4.930 C=3.250 D=20.8 E=11.100	$n_{90}\,p_{90}$ A=180 B=5.010 C=4.203 D=21.900 E=10.100
$n_{60}\,p_{120}$ A=169 B=4.980	$n_{60}\,p_{120}$ A= 176 B=3.900	$n_{30}\,p_{60}$ A=170 B=4.080	$n_{90}\,p_{60}$ A=175 B= 5.300

C=3.720 D=21.100 E=10.200	C=3.200 D=21.200 E=10.200	C=2.954 D=20.000 E=10.200	C=3.897 D=22.700 E=12.200
$n_{90}\,p_{120}$ A=188 B=5.020 C=4.130 D=21.400 E=11.700	$n_{30}\,p_{90}$ A=165 B=4.220 C=2.877 D= 22.500 E=10.800	$n_{30}\,p_{30}$ A=140 B=3.400 C=3.380 D=20.1 E=9.600	$n_{90}\,p_{30}$ A=165 B=5.230 C=3.230 D=20.5 E=10.700
$n_{90}\,p_{30}$ A=181 B=5.100 C=3.830 D=21.400 E=11.200	$n_{60}\,p_{30}$ A=135 B=4.150 C=3.830 D=20.200 E=10.800	$n_{30}\,p_{120}$ A= 172 B=4.650 C=3.989 D= 20.200 E=9.800	$n_{30}\,p_{60}$ A=165 B=3.720 C=2.990 D=20.300 E=10.100
$n_{60}\,p_{30}$ A=160 B=4.400 C=2.731 D=20.400 E=10.200	$n_{60}\,p_{60}$ A=171 B=4.220 C=4.200 D=21.2 E=10.300	$n_{90}\,p_{60}$ A=182 B=5.200 C=3.878 D=21800 E=12.200	$n_{60}\,p_{90}$ A=149 B=4.700 C= 3.317 D= 22.300 E=9.800
$n_{60}\,p_{60}$ A=180 B=4.630 C=3.117 D=21.300 E=10.300	$n_{60}\,p_{90}$ A=181 B=4.350 C=3.325 D=21.500 E=10.200	$n_{60}\,p_{60}$ A=172 B= 4.700 C=3.310 D=20.600 E=10.500	$n_{60}\,p_{30}$ A=142 B=4.750 C=3.500 D=20.800 E=10.300
$n_{60}\,p_{90}$ A=177 B=4.820 C=3.230 D=21.200 E=10.100	$n_{90}\,p_{30}$ A= 183 B=4.820 C=3.600 D=20.6 E=11.800	$n_{60}\,p_{30}$ A=167 B=4.300 C=3.220 D=20.500 E=11.100	$n_{60}\,p_{60}$ A=169 B=4.500 C=3.100 D= 20.6 E=10.8

اولا: طول النبات

1- تجزئة مجموع مربعات انحرافات العامل N : في هذه التجربة بما ان العامل N بثلاث مستويات فسيتجزأ مجموع مربعات الانحرافات الى اثنين من المكونات وهي الخطي

والتربيعي ويبين الجدول (6)كيفية حساب مجموع مربعات الانحرافات لكل واحد من هذه المكونات:

جدول رقم (6)

حساب مجاميع مربعات الانحرافات الخطية والتربيعية من بيانات التجربة للعامل N

	مجاميع العامل N $Y_{1..}$ $Y_{2..}$ $Y_{3..}$ 2596 2680 2864	Q_i	$pr\sum c_i^2$	SS_{Qi}
N_{linear}	-1 0 +1	268	(4)(4)(2)	2244.5
$N_{quadratic}$	+1 -2 +1	100	(4)(4)(6)	104.167

حيث ان :

$$SS_{Nl} = \frac{(\sum c_{li} Y_{i..})^2}{pr\sum c_{li}^2} = \frac{(-1)(2596)+(0)(2680)+(1)(2864)}{(4)(4)(2)} = 2244.5$$

$$SS_{Nq} = \frac{(\sum c_{qi} Y_{i..})^2}{pr\sum c_{qii}^2} = \frac{(1)(2596)+(-2)(2680)+(1)(2864)}{(4)(4)(6)} = 104.167$$

2-تجزئة مجموع مربعات انحرافات العامل P : يتضمن العامل P اربعة مستويات ، بمعنى ان مجموع مربعات انحراف العامل P يتجزأ الى المكونات الخطية والتربيعية والتكعيبية ويبين الجدول (7)كيفية حساب مجموع مربعات الانحرافات لكل واحد من هذه المكونات:

جدول رقم (7)

حساب مجاميع مربعات الانحرافات الخطية والتربيعية والتكعيبية من بيانات التجربة للعامل P

	مجاميع العامل P $Y_{.1...}$ $Y_{..2...}$ $Y_{.3..}$ $Y_{.4.}$ 1926 2032 2055 2127	Q_i	$nr\sum c_i^2$	SS_{Qi}
P_{linear}	-3 -1 +1	626	(3)(4)(20)	1632.817
$P_{quadratic}$	+3	-34	(3)(4)(4)	24.083
P_{cubic}	+1 -1 -1	132	(3)(4)(20)	72.600
	+1			
	-1 +3 -3			
	+1			

حيث ان :

$$SS_{Pl} = \frac{(\sum c_{li} Y.j.)^2}{nr \sum c_{li}^2} = 1632.817$$

$$SS_{Pl} = \frac{(\sum c_{qi} Y.j.)^2}{nr \sum c_{li}^2} = 24.083$$

$$SS\ pc = \frac{(\sum c_{cui} Y.j.)^2}{nr \sum c_{cui}^2} = 72.6$$

3-تجزئة مجموع مربعات انحرافات التداخل بين عاملي النتروجين والفسفور:

ان للتداخل بين العاملين درجات حرية تعادل *[6=(n-1)(p-1)]* وبذلك سيتجزأ مجموع مربعات الانحرافات للتداخل الى ستة مكونات بدرجة حرية واحدة لكل منها وهذه المكونات هي (الخطي × الخطي SS_{NlPl})و(الخطي × التربيعي SS_{NlPq})و(الخطي × التكعيبي SS_{NlPc})و(التربيعي × الخطي SS_{NqPl})و(التربيعي× التربيعي SS_{NqPq})و(التربيعي × التكعيبي SS_{NqPc})ولحساب مجاميع مربعات الانحرافات للمكونات أعلاه يستخدم جدول المجاميع بين العاملين N وP مع ذكر معاملات العلاقة المحددة لكل عامل ومنها معاملات التداخل ،

فعند حساب قيمة مجموع مربعات (الخطي × الخطي SS_{NlPl}) نستخدم جدول المجاميع بين العاملين N وP وتكتب معاملات العلاقة الخطية للعامل N امام مستويات هذا العامل وهي (10- 1+) وكذلك معاملات العلاقة الخطية للعامل P أمام مستويات العامل P وهي (1+ 1- 3- 3+)اما داخل خلايا الجدول بين N وP فيكون المعامل داخل كل خلية ناتج عن حاصل ضرب المعاملين المتقابلين بين احد مستويات العامل Nمع احد مستويات العاملP والجدول (8)يوضح عملية الحساب :

جدول رقم (8)

جدول مجاميع بين العاملين N وP يتضمن مجاميع المعاملات العاملية للتجربة مع معاملات العلاقة الخطية لكلا العاملين

P_l / N_l	p_{30} (-3)	p_{60} (-1)	p_{90} (+1)	p_{120} (+3)
(-1) n_{30}	614 (+3)	629 (+1)	668 (-1)	685 (-3)
(0) n_{60}	604 (0)	692 (0)	675 (0)	709 (0)
(+1) n_{90}	708 (-3)	711 (-1)	712 (+1)	733 (+3)

حيث ان :

$$SS_{NlPl} = \frac{(\sum c_{NlPl} Y_{ij.})^2}{r\sum c^2_{NlPl}} \quad \frac{[(3)(614)+(1)(629)+...+(3)(733)]}{4[(3)^2+(1)^2+...+(3)^2]} = 193.6$$

وبنفس الطريقة يتم احتساب مجموع المربعات لكل مكون من المكونات المتبقية وتكون قيمها مساوية الى:

$$SS_{NlPq} = \frac{(\sum c_{NlPq} Y_{ij.})^2}{r \sum c^2_{NlPq}} = 8$$

$$SS_{NlPc} = \frac{(\sum c_{NlPc} Y_{ij.})^2}{r \sum c^2{}_{NlPc}} = 28.9$$

$$SS_{NqPl} = \frac{(\sum c_{NqPl} Y_{ij.})^2}{r \sum c^2{}_{N_q P_l}} = 149.633$$

$$SS_{NqPq} = \frac{(\sum c_{NqPq} Y_{ij.})^2}{r \sum c^2_{NqPq}} = 170.667$$

$$SS_{NqPc} = \frac{(\sum c_{NqPc} Y_{ij.})^2}{r \sum c^2_{NqPc}} = 235.2$$

ويمكن تلخيص نتائج تحليل التباين كما موضح في الجدول ادناه :

جدول رقم (9)

جدول تحليل التباين لطول نبات الذره الصفراء

S.O.V.	D.F.	SS	*MS*	*CAL.F*	*TABULAR F*	
					5%	*1%*
Treatments	11	4864.167	442.19	5.064**	2.06	2.78
N	[2]	2348.667	1174.334	13.449**	3.26	5.25
N_l	1	2244.5	2244.500	25.705**	4.11	7.39
N_q	1	104.167	104.167	1.193	4.11	7.39
P	[3]	1729.5	576.5	6.602**	2.86	4.38
P_l	1	1632.817	1632.817	18.699**	4.11	7.39
P_q	1	24.083	24.083	0.276	4.11	7.39
P_c	1	72.600	72.600	0.831	4.11	7.39
NP	[6]	786	131	1.500	2.36	3.35
$N_l P_l$	1	193.6	193.6	2.217	4.11	7.39
$N_l P_q$	1	8	8	0.092	4.11	7.39
$N_l P_c$	1	28.9	28.9	0.331	4.11	7.39
$N_q P_l$	1	149.633	149.633	1.714	4.11	7.39
$N_q P_q$	1	170.667	170.667	1.955	4.11	7.39

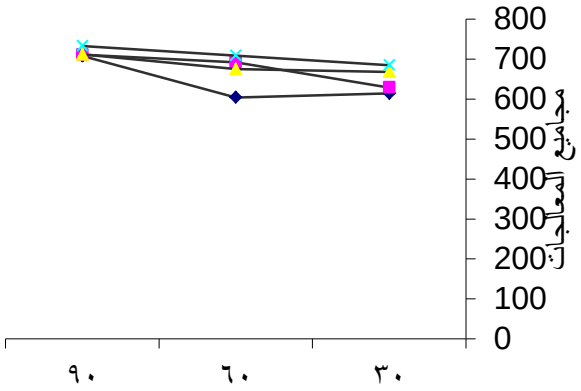
$N_q P_c$	1	235.2	235.2	2.694	4.11	7.39
Error	36	3143.5	87.319			
Total	47					

* تشير الى الدلالة الاحصائية بمستوى(5%)
** تشير الى الدلالة الاحصائية بمستوى(1%)

وعند مقارنة قيم F المحسوبة بقيم F الجدولية يلاحظ من بيانات الجدول مايأتي :
1- بالنسبة للعامل N (عامل النتروجين) يلاحظ ان قيمة F المحسوبة (13.449) اكبر من قيمة F الجدولية عند مستوى احتمال 1% وهذا يعني ان هناك فروقات معنوية عالية بين مستويات هذا العامل .
2- عند تجزئة مجموع مربعات عامل النتروجين N الى مكوناته وهي الخطية والتربيعية وجد ان اعلى مجموع مربعات كان للمكونة الخطية حيث بلغ (2244.500) وقد كان لها تاثير معنوي عالي وهذا يفسر لنا ان العلاقة بين طول النبات ومستويات النتروجين التى تم اضافتها هي علاقة خطية عند جميع المستويات من الاضافة بين الصفر و 90 كغم نتروجين بالدونم وليس فقط للكميات الثلاث المضافة
3- بالنسبة للعامل P (عامل الفسفور) يلاحظ ان قيمة F المحسوبة (6.602) اكبر من قيمة F الجدولية عند مستوى احتمال 1% وهذا يعني ان هناك فروقات معنوية عالية بين مستويات هذا العامل .
4- عند تجزئة مجموع مربعات عامل الفسفور P الى مكوناته وهي الخطية والتربيعية والتكعيبية وجد ان اعلى مجموع مربعات كان للمكونة الخطية حيث بلغ (1632.817) وقد كان لها تاثير معنوي عالي وهذا يفسر لنا ان العلاقة بين طول النبات ومستويات الفسفور التى تم اضافتها هي علاقة خطية عند جميع المستويات من الاضافة بين الصفر و 120 كغم نتروجين بالدونم وليس فقط للكميات الاربعة المستخدمة .

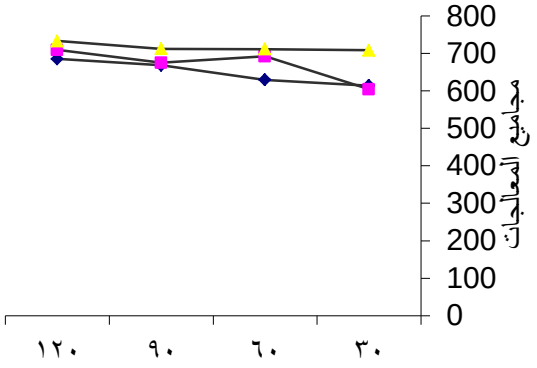
5- اما التفاعل (التداخل) NP ، يلاحظ ان F المحسوبة (1.500) اقل من القيمة الجدولية عند مستوى احتمال 5% ، وهذا يدل على عدم وجود تداخل معنوي بين العاملين .ويلاحظ ايضا ان جميع مكونات التداخل هي غير معنوية عند مستوى 5% .
وتبدو هذه النتائج معقوله من خلال ملاحظة الشكل (1) الذي يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد النيتروجيني والشكل(2) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد الفسفوري حيث يوضح الشكل (1) التاثير الخطي القوي للسماد النيتروجيني على طول النبات ويوضح الشكل (2) التاثير الخطي القوي للسماد الفسفوري على طول النبات ،ومن ناحية ثانية يشير الشكل (1) والشكل (2) الى عدم وجود أي تفاعل ذو تاثير معنوي حيث نلاحظ ان المنحنيات قريبة بعضها من بعض بالاضافة الى عدم وجود فجوات كبيره بين تلك المنحنيات.

شكل (1)
يمثل رسم مجاميع المعالجات
مقابل مستويات السماد النيتروجيني بالنسبة لطول النبات



مستويات سماد النيتروجين

شكل (2)
يمثل رسم مجاميع المعالجات
مقابل مستويات السماد النيتروجيني
بالنسبة لطول النبات



مستويات سماد الفسفور

ثانيا : حاصل الوزن الجاف : بنفس الطريقة التي اتبعناها سابقا على صفة الطول يمكن تلخيص نتائج تحليل التباين كما موضح في الجدول رقم (10):

جدول رقم (10)

جدول تحليل التباين لحاصل الوزن الجاف

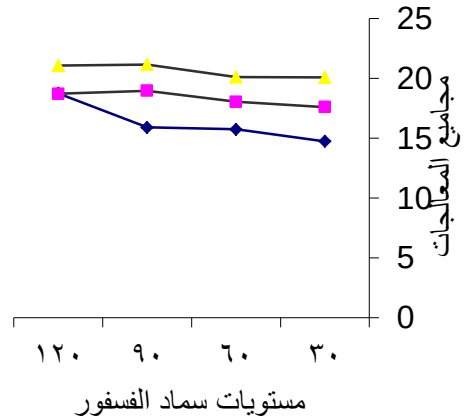
S.O.V.	D.F.	SS	*MS*	*CAL.F*	*TABULAR F*

					5%	*1%*
Treatments	11	12.102	1.100	10**	2.06	2.78
N	[2]	9.322	4.661	42.373**	3.26	5.25
N_l	1	9.314	9.314		4.11	7.39
N_q	1	0.008	0.008	84.673**	4.11	7.39
P	[3]	1.769	0.885	0.073	2.86	4.38
P_l	1	1.747	1.747	8.045**	4.11	7.39
P_q	1	0.021	0.021		4.11	7.39
P_c	1	0.001	0.001	15.882**	4.11	7.39
NP	[6]	1.010	0.168	0.191	2.36	3.35
$N_l P_l$	1	0.416	0.416	0.009	4.11	7.39
$N_l P_q$	1	0.118	0.118	1.527	4.11	7.39
$N_l P_c$	1	0.205	0.205		4.11	7.39
$N_q P_l$	1	0.124	0.124	3.782	4.11	7.39
$N_q P_q$	1	0.102	0.102	1.073	4.11	7.39
$N_q P_c$	1	0.045	0.045	1.864	4.11	7.39
Error	36	3.961	0.110	1.127		
				0.927		
				0.409		
Total	47					

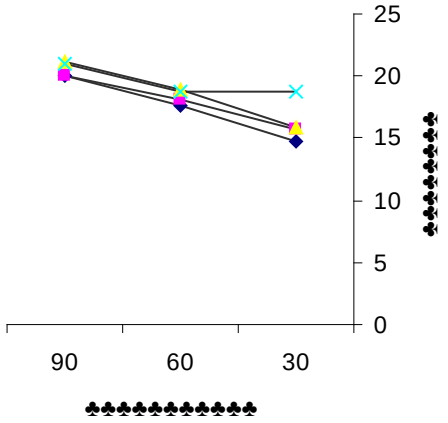
من جدول تحليل التباين نجد ان لكلا العاملين تاثير معنوي عالي على حاصل الوزن الجاف وان تاثير النيتروجين الخطي وتاثير الفسفور الخطي لهما تاثير معنوي عالي على حاصل الوزن الجاف بينما لايوجد تاثيرمعنوي للتفاعلات ويبدو ذلك معقولا من خلال ملاحظة الشكل (3) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد النيتروجيني والشكل (4) الذي يمثل الرسم

البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد الفسفوري بالنسبه لحاصل الوزن الجاف . حيث نلاحظ ان المنحنيات تميل للشكل الخطي بالاضافة الى تقاربها وعدم وجود فجوات كبيره بينها[] .

شكل (1)
يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل
مستويات السماد النيتروجيني بالنسبة حاصل الوزن الجاف



شكل (2)
يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل مستويات
السماد الفسفوري بالنسبة لحاصل الوزن الجاف



ثالثا : حاصل الحبوب : بنفس الطريقة التي اتبعناها سابقا على صفة الطول يمكن تلخيص نتائج تحليل التباين كما موضح في الجدول رقم (11) :

جدول رقم (11)
جدول تحليل التباين لحاصل الحبوب

S.O.V.	D.F.	SS	*MS*	*CAL.F*	*TABULAR F*	
					5%	*1%*

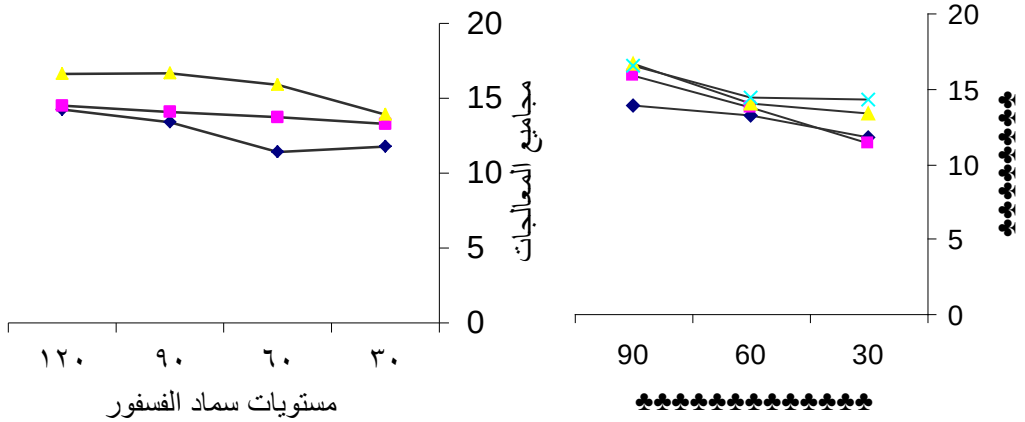
Treatments	11 [2]	7.600 4.809	0.691 2.405	5.573** 19.395**	2.06 3.26	2.78 5.25
N	1	4.735	4.735	38.185**	4.11	7.39
N_l	1	0.074	0.074	0.597	4.11	7.39
N_q	[3]	2.116	0.705	5.685**	2.86	4.38
P	1	2.070	2.070	16.694**	4.11	7.39
P_l	1	0.013	0.013	0.105	4.11	7.39
P_q	1	0.033	0.033	0.266	4.11	7.39
P_c	[6]	0.675	0.113	0.911	2.36	3.35
NP	1	0.001	0.001	0.008	4.11	7.39
$N_l P_l$	1	0.335	0.335	2.702	4.11	7.39
$N_l P_q$	1	.090	.090	0.726	4.11	7.39
$N_l P_c$	1	0.220	0.220	1.774	4.11	7.39
$N_q P_l$	1	0.006	0.006	0.048	4.11	7.39
$N_q P_q$	1	0.023	0.023	0.185	4.11	7.39
$N_q P_c$						
Error	36	4.447	0.124			

Total	47					

من جدول تحليل التباين نجد ان لكلا العاملين تاثير معنوي على حاصل الحبوب كما نلاحظ ان هناك تاثير معنوي عالي للمركبة الخطية للسماد النيتروجيني وللمركبه الخطيه للسماد الفسفوري على حاصل الحبوب. ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل (5) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد النيتروجيني والشكل (6) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد الفسفوري.

شكل (5) يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد النيتروجيني بالنسبة لحاصل الحبوب

شكل (6) يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد الفسفوري بالنسبة لحاصل الحبوب



رابعا: نسبة الزيت : بنفس الطريقة يمكن تلخيص نتائج جدول تحليل التباين لنسبة الزيت في الجدول رقم (12):

جدول رقم (12)
جدول تحليل التباين الخاص بنسبة الزيت

S.O.V.	D.F.	SS	*MS*	*CAL.F*	*TABULAR F*	
					5%	*1%*
Treatments	11	25.383	2.308	11.776**	2.06	2.78
	[2]	8.904	4.452	**	3.26	5.25
N	1	8.715	8.715	22.714**	4.11	7.39
	1	0.189	0.189	44.464*	4.11	7.39

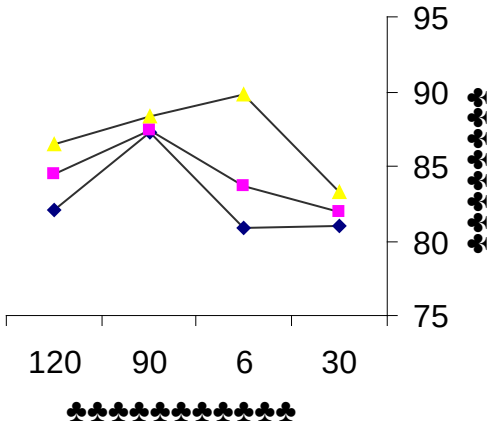
N_l	[3]	11.762	11.762	*	2.86	4.38
N_q	1	3.48	3.48	6.087*	4.11	7.39
P	1	6.825	6.825	60.010*	4.11	7.39
P_l	1	1.457	1.457	*	4.11	7.39
P_q	[6]	4.712	0.785	17.755*	2.36	3.35
P_c	1	0.014	0.014	* 34.821*	4.11	7.39
NP	1	0.340	0.340	*	4.11	7.39
N_l	1	4.064	4.064	7.434**	4.11	7.39
P_l	1	0.046	0.046	4.005**	4.11	7.39
N_l	1	0.143	0.143		4.11	7.39
P_q	1	0.105	0.105	0.071	4.11	7.39
N_l				1.735		
P_c	36	7.042	0.196	20.735* *		
N $_q$ P_l				0.235		
N_q				0.730		
P_q				0.536		
N_q						
P_c						
Error						
Total	47					

من جدول تحليل التباين نجد ان لكلا العاملين تاثير معنوي على نسبة الزيت ، و ان التحليل المتكامل في الجدول اعلاه يظهر لنا ان هناك تاثير معنوي عالي للمكون الخطي للسماد النيتروجيني على نسبة الزيت في حاصل الذرة الصفراءكما ان هناك تاثير معنوي للمكون التربيعي للسماد النيتروجيني ، من جهة ثانية نجد ان هناك تاثير معنوي عالي للمكون الخطي والمكون التربيعي وكذلك التكعيبي للسماد الفسفوري على نسبة الزيت في حاصل الذرة الصفراء ، وكذلك يوجد تفاعل ذو تاثير معنوي عالي بين عنصر سماد النيتروجين الخطي وعنصر سماد الفسفور التكعيبي حيث يبين ان التغيرات الخطية في السماد النيتروجين تنتج اتجاهات تكعيبية مختلفة بسبب السماد الفسفوري . وان بعض هذه الاستنتاجات مبينه في الشكل (7) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع

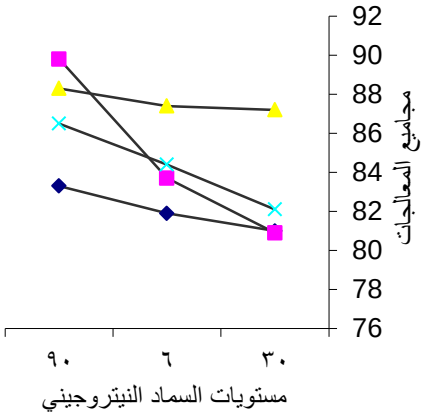
المعالجات لمستويات السماد النيتروجيني حيث يوضح الشكل التاثير الخطي القوي وكذلك التاثير التربيعي للسماد النيتروجيني ، و يمكن ان يشير الى بعض انواع التفاعلات بسبب عدم توازي المنحنيات .كما ان الشكل (8) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات لمستويات السماد الفسفوري يوضح تاثير السماد الفسفوري ومكوناته كما يمكن ان يشير الى بعض انواع التفاعلات بسبب عدم توازي المنحنيات .

.

شكل (7)
يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل السماد النيتروجيني بالنسبة لحاصل الحبوب



شكل (8)
يمثل رسم مجاميع المعالجات مقابل مستويات مستويات السماد الفسفوري بالنسبة لحاصل الحبوب



خامسا: نسبة البروتين : بنفس الطريقة التي اتبعناها سابقا على صفة الطول يمكن تلخيص نتائج جدول تحليل التباين لنسبة البروتين كما موضح في الجدول رقم (13):

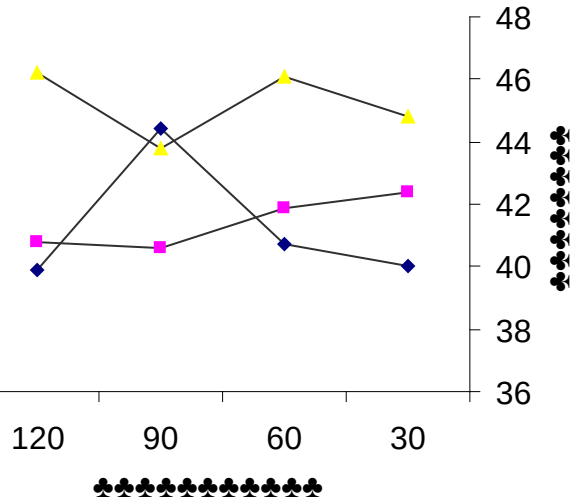
جدول رقم (13)
جدول تحليل التباين لنسبة البروتين

S.O.V.	D.F.	SS	*MS*	*CAL.F*	*TABULAR F*	
					5%	*1%*

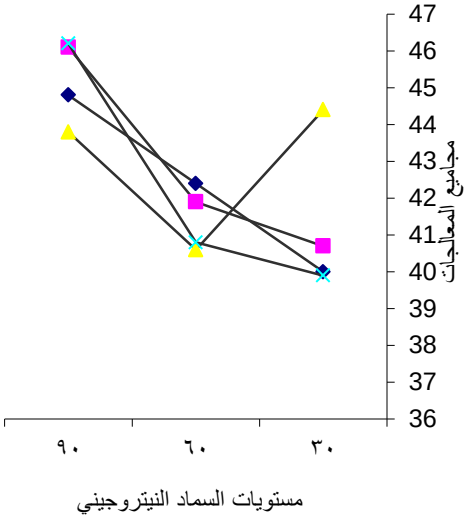
Treatments	11	14.992	1.363	7.289**	2.06	2.78
N	[2]	10.045	5.023	26.861**	3.26	5.25
N_l	1	7.900	7.900	42.246**	4.11	7.39
N_q	1	2.145	2.145	11.471**	4.11	7.39
P	[3]	0.246	0.082	0.439	2.86	4.38
P_l	1	0.003	0.003	0.016	4.11	7.39
P_q	1	0.241	0.241	1.289	4.11	7.39
P_c	1	0.002	0.002	0.011	4.11	7.39
NP	[6]	4.701	0.784	4.193**	2.36	3.35
$N_l P_l$	1	0.014	0.014	0.075	4.11	7.39
$N_l P_q$	1	1.24	1.24	6.631*	4.11	7.39
$N_l P_c$	1	2.377	2.377	12.711**	4.11	7.39
$N_q P_l$	1	0.638	0.638	3.412	4.11	7.39
$N_q P_q$	1	0.315	0.315	1.685	4.11	7.39
$N_q P_c$	1	0.117	0.117	0.626	4.11	7.39
Error	36	6.740	0.187			
Total	47					

من جدول تحليل التباين نجد ان لكلا العاملين تاثير معنوي على نسبة البروتين كما نلاحظ ان هناك تاثير معنوي عالي للمركبة الخطية والتربيعية للسماد النيتروجيني ، ويلاحظ ايضا ان للتفاعل تأثير معنوي على نسبة البروتين وكذلك يوجد تفاعل معنوي عالي بين عنصر النيتروجين الخطي وعنصر الفسفور التكعيبي حيث ان التغيرات الخطية في السماد النيتروجين تنتج اتجاهات تكعيبية مختلفة بسبب السماد الفسفوري . وان هنالك تفاعل معنوي بين عنصر النيتروجين الخطي وعنصر الفسفور التربيعي أي ان التغيرات الخطية في السماد النيتروجين تنتج اتجاهات تربيعية مختلفة بسبب السماد الفسفوري . ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل (9) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد النيتروجين والشكل (10) الذي يمثل الرسم البياني لمجاميع المعالجات مقابل مستويات السماد الفسفوري ، حيث نلاحظ ان المنحنيات متقاطعه فيما بينها بالاضافة الى وجود فجوات بين تلك المنحنيات.

شكل (9)
يمثل رسم مجاميع المعالجات
مقابل مستويات السماد النيتروجيني بالنسبة لنسبة البروتين



شكل (10)
يمثل رسم مجاميع المعالجات
مقابل مستويات السماد الفسفوري بالنسبة لنسبة البروتين



الاستنتاجات

من خلال ماتقدم يمكن ان نستنتج مايأتي :

1- كان لعامل النتروجين تاثير معنوي عالي على جميع الصفات المدروسة التي تمثل نمو وحاصل ونوعية الذرة الصفراء وعند تحليل مستوى الاستجابة وجد ان هنالك علاقة خطية بين سماد النتروجين و كل صفة من الصفات المدروسة عند جميع المستويات من الاضافة بين 30 و 90 كغم N /هكتار وليس فقط للكميات الثلاث المستخدمة .

2- كان لعامل الفسفور تأثير معنوي عالي على جميع الصفات المدروسة وعند تحليل مستوى الاستجابة وجد ان هنالك علاقة خطية بين سماد الفسفور النتروجين و كل صفة من الصفات المدروسة عند جميع المستويات من الإضافة بين 30 و 120كغم P/هكتار وليس فقط للكميات المستخدمة . ووجد ايضا ان هناك تاثير معنوي عالي للمكون التربيعي وكذلك التكعيبي للسماد

الفسفوري على نسبة الزيت في حاصل الذرة الصفراء

3- لم يكن للتفاعل بين سمادي النيتروجين والفسفور أي تأثير معنوي على طول النبات ، حاصل الوزن الجاف او حاصل الحبوب في حين كان للتفاعل تاثير معنوي عالي على نسبة البروتين ونسبة الزيت .وعند تحليل مستوى الاستجابه تبين مايأتي

- عدم وجود أي تاثير معنوي لاي مكون من مكونات التفاعل على طول النبات ، حاصل الوزن الجاف او حاصل الحبوب
- وجد ان هناك تفاعل ذو تاثير معنوي عالي بين عنصر سماد النيتروجين الخطي وعنصر سماد الفسفور التكعيبي على نسبة الزيت حيث يبين ان التغيرات الخطية في السماد النيتروجين تنتج اتجاهات تكعيبية مختلفة بسبب السماد الفسفوري.
- كذلك يوجد تفاعل معنوي عالي بين عنصر النيتروجين الخطي وعنصر الفسفور التكعيبي على نسبة البروتين حيث ان التغيرات الخطية في السماد النيتروجين تنتج اتجاهات تكعيبية مختلفة بسبب السماد الفسفوري .وان هنالك تفاعل معنوي بين عنصر النيتروجين الخطي وعنصر الفسفور التربيعي على نسبة البروتين أي ان التغيرات الخطية في السماد النيتروجين تنتج اتجاهات تربيعيه مختلفة بسبب السماد الفسفوري.

التوصيات

* ضرورة توفير برامج احصائيه متخصصة لتحليل التجارب العاملية حسب عدد العوامل ومستويات كل عامل ، كذلك تجزئة العوامل الى مكوناتها وتجزئة التداخل بين هذه العوامل ايضا ، لتسهيل عملية تحليل مثل هذه التجارب وخصوصا اذا كانت هذه التجارب تحتوي على عدد كبير من العوامل وكل عامل يحتوي علىعدد كبير من المستويات

المصادر

1- الحمزاوي ، رحيم جبار وجواد عبد الكاظم كمال " اثر السماد النيتروجيني والفسفوري على طول العرنوص لنبات الذرة الصفراء" مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية ، المجلد السادس ، العدد الرابع 2005.

2-الراوي ، د. خاشع محمود و خلف الله ، د.محمد عبد العزيز، " تصميم وتحليل التجارب الزراعية" ، مطبعة جامعة الموصل ، 1982 .

3- عبودي ، عماد حازم ، " تقدير مركبات التباين في التصاميم المتداخلة لمرحلتين وثلاث مراحل مع بعض الطبيقات على التجارب المقامة " ، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الاحصاء ، كلية الادارة ولاقتصاد ، جامعة بغداد ، 1986.

4- Cochran , W.G. and G.M.Cox (1957), “ Experimental design ” Wiley , New York