جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الإدارة والاقتصاد
قسم الإحصاء

استعمال تحليل التجارب العاملية لاختيار أفضل توليفة فسيولوجية لنمو جذور عُقل نبات الماش

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة كربلاء

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في علوم الإحصاء

تقدم بها

طالب كريم عبود الشباني

إشراف

أ.د. عواد كاظم شعلان الخالدي **أ.د. بشير عبد الحمزة العلواني**

1439هـ **2018 م**

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً﴾

صَدَقَ اللهُ العليُّ العَظِيم

الإسراء/من الآية 85

الإهداء

إلى الذين غابا عن الدنيا ولكنهما يسكنا قلبي والدي و والدتي (رحمهما الله)

إلى من آزرتني وزرعت بي ثقة وأملا زوجتي رفيقت دربي (مودة واحتراماً)

إلى قرة عيني أولادي (محبةً وتقديراً)

إلى من ساندني وشجعني طوال مدة دراستي أساتذتي الأفاضل (تكريما لجهودهم)

إلى كل من يسُره نجاحي امتناناً واعتزازاً اهدي جهدي المتواضع

الشكر والعرفان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين , وبعد . . . .

إيمانا بقوله تعالى " ومن شكر فإنما يشكر لنفسه " (النمل : ٤٠) .ومن قوله صلى الله عليه وآله و سلم " من لم يشكر الناس لم يشكر الله عز وجل "

يسرني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى مشرفي **الأستاذ الدكتور عواد الخالدي والأستاذ المساعد الدكتور بشير عبد الحمزة العلواني** لقبولهما الإشراف على هذه الرسالة وتقديم النصح والإرشاد لي طوال مدة إعدادها فجزاهما الله خير الجزاء

وأيضاً أتقدم بخالص الشكر والامتنان إلى **رئيس وأعضاء لجنة المناقشة** لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة وشكري وتقديري إلى **المقوم العلمي والمقوم اللغوي** على جهودهم في إظهار الرسالة بشكلها اللائق لغوياً وعلمياً .

كما لا أنسى شكري وتقديري إلى أساتذتي في قسم الإحصاء لما بذلوه من عطاء واهتمام وتوجيه فجزآهم الله عني أفضل الجزاء .

كذلك أوجه شكري إلى زملائي طلبة الدراسات / قسم الإحصاء فجزآهم الله خيراً .

وأرجو من الله عز وجل أن يديم علينا وعليكم نعمة طلب العلم لخدمة بلدنا العزيز .

ختاماً نسال الله التوفيق للجميع .

الباحث

المستخلص

يعد علم الإحصاء من أبرز العلوم المعتمدة للتعبير عن العلاقات بين المتغيرات في المجالات التطبيقية الواسعة ، وذلك من خلال القيام بالتجارب الفعلية التي تلعب دوراً كبيراً في بناء الصرح الحضاري للإنسانية باعتبارها أسلوبا من الأساليب العلمية المتطورة التي تسهم في عملية النمو الاقتصادي.

تهدف هذه الرسالة إلى دراسة تأثير ثلاث عوامل هي (الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم) على نشوء الجذور في عقل نبات الماش .

أُجريت التجارب في قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة بابل للمدة من 2017/10/16 إلى 2017/11/2 وفقاً لتصميم التجارب العاملية 3×3×2 وبثلاث مكررات , يتضمن كل مكرر أربع وحدات تجريبية (تم حساب المعدل لكل أربع وحدات تجريبية) وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

إذ استعمل الأوكسين بتركيزيين (0M , 0.001M) والماء الممغنط بثلاثة تراكيز (1000G , 2000G , 3000G) والمغذي بايوزيم بثلاثة تراكيز (0.9% , 0.5% , 0.1%) .

اجري تحليل التباين لمعرفة تأثير كل عامل على الاستجابة , وكذلك تأثير تفاعلات العوامل على الاستجابة. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للعاملين هرمون الأوكسين والماء الممغنط على الاستجابة بينما لم يكن للمغذي بايوزيم تأثير معنوي . وفي نفس الوقت كان للتفاعل الثنائي بين العوامل AB,AC تأثيرا معنويا على الاستجابة , بينما لم يكن للتفاعل الثلاثي تأثيرا معنويا على الاستجابة .

تم تحليل البيانات من اجل حساب التأثيرات العائدة للمقارنات المتعامدة العائدة لكل عامل والتأثيرات العائدة لتفاعل هذه المقارنات (تحليل التباين للمركبات المتعامدة).

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لقسم من هذه المقارنات (وتفاعل هذه المقارنات) بينما لم يكن للقسم الأخر (وتفاعل هذه المقارنات) تأثيرا معنويا على الاستجابة , كما مو□ح في متن الرسالة. كما تم إجراء اختبار المقارنات المتعددة لتحديد أي المتوسطات سببت تلك الفروق المعنوية باستعمال اختبار Lsd لمستويات العوامل وكذلك التفاعلات الثنائية والثلاثية بين مستويات تلك العوامل.

أظهرت النتائج أن هناك فروقا معنوية بين متوسطات الاستجابة لمستويات الماء الممغنط كافة وأعطى المستوى الأول (1000G) أعلى معدل لعدد الجذور (33) جذراً للنبات الواحد.

كما أظهر الاختبار وجود فروق معنوية بين متوسطات الاستجابة لتفاعل مستويات الأوكسين والماء الممغنط. وأعطى تفاعل المستوى الثاني للأوكسين (0.001M) مع المستوى الأول للماء الممغنط (1000G) أعلى معدل لعدد الجذور (46.64) جذر للنبات الواحد.

كما أظهر الاختبار وجود فروق معنوية بين متوسطات الاستجابة لتفاعل الأوكسين والمغذي بايوزيم وأعطى تفاعل المستوى الثاني للأوكسين (0.001M) مع المستوى الثاني للمغذي بايوزيم (0.5%) أعلى معدل لعدد الجذور (40) جذراً للنبات الواحد.

كما أظهر الاختبار وجود فروق معنوية بين متوسطات الاستجابة لتفاعل الماء الممغنط والمغذي بايوزيم وأعطى تفاعل المستوى الأول للماء الممغنط (1000G) مع المستوى الثاني للمغذي بايوزيم (0.5%) أعلى معدل لعدد الجذور (35) جذراً للنبات الواحد.

كما أظهر الاختبار وجود فروق معنوية للأوكسين والمغذي والماء الممغنط , حيث أعطى تفاعل الأوكسين (0.001M) والماء الممغنط (1000G) والمغذي بايوزيم (0.5%) أعلى معدل لعدد الجذور (49.6) جذراً للنبات الواحد.

كما تضمن البحث تقدير المعادلة الخطية التي تربط بين عدد الجذور الناشئة لعقل نبات الماش ومتعددات الحدود المتعامدة لمستويات العوامل الثلاثة الداخلة في التجربة . كذلك تم تقدير العلاقة الخطية بين عدد الجذور الناشئة ومستويات كل عامل لوحده ومعرفة درجة المعادلة من خلال اختبار نقص الدقة.

قائـمة المحتـويا

الموضوع		رقم الصفحة
الآية		أ
الإهداء		ب
شكر وعرفان		ت
المستخلص		ث-ج
قائمة المحتويات		ح- خ
قائمة الجداول		د
قائمة الإشكال		ذ
الفصل الأول : منهجية البحث والاستعراض المرجعي		**7-1**
1-1	المقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	فرضية البحث	1
4-1	هدف البحث	2
5-1	أهمية البحث	2
6-1	حدود البحث	2
7-1	الاستعراض المرجعي	2
الفصل الثاني : الجانب النظري		**22-8**
1-2	تمهيد	8
2-2	نبات الماش	8
3-2	هرمون الأوكسين	8
4-2	الماء الممغنط	9
5-2	المغذي بايوزيم	9
6-2	تصميم القطاعات كاملة العشوائية	9
1-6-2	مميزات وعيوب التصميم	10
2-6-2	الكفاءة النسبية للتصميم	10
7-2	تصميم التجارب العاملية	11
1-7-2	مزايا وعيوب التجارب العاملية	12
8-2	التعاريف الأساسية في التجارب المصممة	12

9-2	أسس تصميم التجارب	14
10-2	أساليب تصميم التجارب	14
1-10-2	التصميم الثابت	15
2-10-2	التصميم المتسلسل	15
11-2	التأثيرات الرئيسية والتفاعلات	15
12-2	تحليل التباين	16
13-2	الاختبارات التي تقترح قبل التجربة	18
1-13-2	المقارنات المتعامدة	18
2-13-2	تحليل الاتجاهات	19
3-13-2	تحليل الانحدار	19
4-13-2	نقص الدقة	20
14-2	الاختبارات التي تنفذ بعد التجربة	21
15-2	حدود الثقة للأوساط	22
الفصل الثالث :الجانب العملي		**54-23**
1-3	تمهيد	23
2-3	وصف التجربة وجمع البيانات	23
3-3	الأساليب والأدوات الإحصائية المستعملة في التجربة	24
4-3	التحليل الإحصائي للبيانات	25
5-3	تحديد المتوسطات التي سببت الفروق الإحصائية	29
6-3	تقدير العلاقة بين عدد الجذور الناشئة لعقل نبات الماش ومستويات العوامل الثلاث الداخلة في التجربة	39
7-3	حدود الثقة للأوساط	42
الفصل الرابع : الاستنتاجات والتوصيات		**45-43**
1-4	الاستنتاجات	43
2-4	التوصيات	45
المصادر		**50 -46**
الملاحق		**54 -51**
الجدول (1) بيانات التجربة		**51**
الأشكال البيانية للاستجابة نظير مستويات العوامل		**52**

قائــمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
1	جدول تحليل التباين للتجارب العاملية (3×3×2)	17
2	مستويات عوامل التجربة	24
3	تحليل التباين لبيانات التجربة	26
4	تحليل التباين لتأثير العوامل ومركباتها	27
5	معدل عدد الجذور الناشئة لمستويات الأوكسين	29
6	معدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل مستويات الأوكسين والماء الممغنط	29
7	معدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل مستويات الأوكسين والمغذي بايوزيم	30
8	الفروق المطلقة بين متوسطات عدد الجذور لمستويات شدة الماء الممغنط	30
9	الفروق المطلقة بين متوسطات عدد الجذور لمستويات المغذي بايوزيم	31
10	الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل الأوكسين مع الماء الممغنط	32
11	الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل الأوكسين مع المغذي بايوزيم	32
12	الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل المغذي بايوزيم مع الماء الممغنط	34
13	الفروق الطلقة لمعدل عدد الجذور للتفاعل الثلاثي (الأوكسين , الماء الممغنط , البايوزيم)	36
14	تحليل التباين لتأثير العوامل ومركباتها	38
15	تحليل التباين لمستويات الماء الممغنط	40
16	تحليل تباين نقص دقة الأنموذج الخطي بين عدد الجذور ومستويات الماء الممغنط	41
17	تحليل التباين لمستويات المغذي بايوزيم	41
18	تحليل تباين نقص دقة الأنموذج الخطي بين عدد الجذور ومستويات المغذي بايوزيم	42
19	حدود الثقة لمتوسطات مستويات العوامل	42

قائــمة الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحة
a(1)	معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير الأوكسين لمستويات المغذي بايوزيم	52
b(1)	معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير المغذي بايوزيم لمستويات الأوكسين	52
a(2)	معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير الأوكسين لمستويات الماء الممغنط	52
b(2)	معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير المغذي بايوزيم لمستويات الأوكسين	53
a(3)	معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير الماء الممغنط لمستويات المغذي بايوزيم	53
b(3)	معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير المغذي بايوزيم لمستويات الماء الممغنط	53
4	عدد الجذور الناشئة بتأثير مستويات الأوكسين	54
5	عدد الجذور الناشئة بتأثير مستويات الماء الممغنط	54
6	عدد الجذور الناشئة بتأثير مستويات المغذي بايوزيم	54

الفصل الأول

1-1: المقدمة

يعد علم الإحصاء من الوسائل المهمة والحيوية في البحث العلمي لأنه يدخل في مجالات تطبيقية واسعة يتم فيها استعمال النظريات والأساليب والتحليلات التي انتشرت وأصبحت بحد ذاتها فروعاً أساسية ومنها تصميم وتحليل تجارب التي لا يمكن تجاوز أهميتها في هذا الوقت لدورها التطبيقي المؤثر في مجالات متعددة منها (الزراعية , الصناعية , المختبرية , البيولوجية , وغيرها).

وتقسم التجارب إلى نوعين بسيطة ذات عامل واحد وأخرى تظم أكثر من عامل تدعى بالتجارب العاملية إذ يتم تنفيذها في عدة تصاميم منها تصميم تام التعشية CRD وتصميم القطاعات الكاملة CRBD وتصميم المربع اللاتيني وغيرها , وذلك بهدف دراسة معنوية تأثير العامل أو العوامل وتأثيرات التفاعلات بين العوامل , وتكون العوامل الداخلة في التجربة بالأهمية نفسها لذلك نستعمل أسلوب التجارب العاملية والتي تعتمد على عدد العوامل الداخلة في التجربة ونوع التصميم المستخدم والموقع الذي تجري به تنفيذ التجربة (الزراعي ,ألمختبري ,صناعي,...)

والتجارب العاملية تطبق بعاملين أو أكثر ولا تقتصر على نوع واحد من التصاميم ولكن نوعية التجربة قد تقيد الباحث (المجرب) في تطبيق تصميم معين دون غيره. وغالباً ما تطبق فكرة التجارب العاملية على وجه الخصوص في المجال الزراعي ويتم تنفيذها بتصميم كامل العشوائية (تام التعشية) وتصميم القطاعات الكاملة العشوائية ...وغيرها.

2-1: مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث بعدم وجود جداول لنسبة هرمون الأوكسين وشدة المغناطيسية وتركيز المغذي بايوزيم التي تعطي أفضل عدد من الجذور الناشئة في العُقل الطرية لنبات ألماش.

3-1: فرضية البحث

يفترض البحث عدم وجود تأثير لنسبة هرمون الأوكسين وشده مغنطة الماء المقطر وتركيز المغذي بايوزيم في عدد الجذور الناشئة لعُقل نبات ألماش. كذلك عدم وجود فروق معنوية بين

المستويات المختلفة لتركيز الأوكسين وشدة المغناطيسية ونسبة المغذي بايوزيم وتفاعل هذه المستويات على عدد الجذور الناشئة في العقل الطرية لنبات ألماش.

4-1 : هدف البحث

نظراً للأهمية التي تتمتع بها التجارب العاملية من استعمالات وتطبيقات في مجالات واسعة مستوى الباحثين أو المراكز البحثية لذلك فان الهدف من هذه الرسالة هو دراسة تأثير ثلاثة عوامل هي (هرمون الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم) في عدد الجذور الناشئة في العُقل لنبات ألماش فضلاً عن تأثير تفاعلات هذه العوامل فيما بينها في عدد الجذور الناشئة وتقدير تأثير كل عامل من العوامل المذكورة آنفا , وتفاعلاتها على عدد الجذور الناشئة في العُقل الطرية لنبات الماش.

5-1: أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من أهمية المشكلة المدروسة كونها تشير إلى أفضل التراكيز المستعملة من هرمون الأوكسين والمغذي بايوزيم وشدة المغناطيسية التي تعطي أكبر عدد من الجذور الناشئة في العُقل الطرية. مما يؤدي إلى زيادة تغذية النبات وإعطاء محصول أفضل.

6-1 : حدود البحث

أجريت التجارب المختبرية في مختبرات قسم علوم الحياة في كلية العلوم جامعة بابل للمدة من 16 / 10 / 2017 إلى 11/2 / 2017.

7-1 : الاستعراض المرجعي

شغل موضوع تصميم وتحليل التجارب حيزاً كبيراً من أهتمام الباحثين في المجالات العلمية المختلفة لما له من أهمية في استحضار مستلزمات أتخاذ القرار.

وقام الباحث (اشكندي) [1] 1998, بدراسة تأثير طرائق الزراعة ومواعيد الحش والرش بالبورون في حاصل البرسيم وقد استعمل تصميم القطع المنشقة المتكونة من ثلاث مكررات واعتمدت طرائق الزراعة (النثر والتسطير , 30 سم بين السطور) هي قطع رئيسة وموعد أخر حشة يترك بعدها البرسيم لإنتاج البذور هي قطع ثانوية , ومواعيد رش البورون على النباتات هي القطع تحت الثانوية , حللت البيانات إحصائياً بطريقة تحليل التباين وقورنت المتوسطات

بأستعمال اقل فرق معنوي L S D وأظهرت النتائج أن طرائق الزراعة ذات تأثير معنوي في بعض الصفات المدروسة , إذ تفوقت طريقة النثر على طريقتي التسطير 15سم , 30سم في حاصل العلف الأخضر والجاف .

وقام الباحث (البيرماني)[3] , عام 2001 , بدراسة تحليلية للتجارب العاملية الجزئية استعمل فيها جزءاً من المعالجات للحصول على معلومات عن التأثيرات الرئيسة وعن بعض التأثيرات للتفاعلات بأستعمال قطاع واحد فقط , ومن ثم وضح كيفية تكوين التكرار الجزئي للتجربة العاملية 2^n , كذلك وضح كيفية أجراء التجربة المتبقية في التجارب العاملية 2^n , 3^n واعتمدت الدراسة على ثلاث طرائق في التحليل.

وفي عام 2004 قام الباحث (الخالدي)[11] , بأجراء تجربة لمعرفة تأثير مكافحة الأدغال ومسافات الزراعة في حاصل القطن إذ استعمل ثلاث مستويات من عامل المكافحة (المبيدات) وثلاث مسافات بين النباتات وثلاث مسافات بين الخطوط , وأظهرت نتائج التحليل أن المسافة المثلى هي 15سم × 50 وان أداء المبيد trifluralin مع تلك المسافة المثلى كان الأفضل وذلك عن طرق اختيار أقل فرق معنوي (L S D) عند مستوى معنوية (0.05) و (0.01).

قام الباحث (الكاتب)[23], عام 2004 , بدراسة استعمال تحليل الاتجاهات لحاصل الذرة الصفراء لتجربة عاملية ذات عاملين بأستعمال تصميم القطع المنشقة , وضع العامل A (الكثافة النباتية) بثلاث مستويات في القطع الرئيسة والتي طبق فيها تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ووضع العامل B (التسميد) بثلاث مستويات أيضاً في القطع الثانوية , وأعطى جدول تحليل التباين معنوية للعامل A وB والتداخل بينهما كذلك حددت درجة معادلة الانحدار عن طريق

تحليل الاتجاهات وظهرت معنوية الدرجة التربيعية للعامل A ومعنوية الدرجة الخطية والتربيعية للعامل B كذلك معنوية التداخل بين الدرجة الخطية للعامل A والدرجة الخطية للعامل B .

كما قام الباحث (مخلف) [27], عام 2011 , بدراسة تأثير السماد البوتاسي والرش بالبورون في حاصل الماش , نفذت التجربة في قرية (البو ذياب) التابعة لمحافظة الأنبار في تربة مزيجه غرينية عام 2010 , استعمل فيها أربع مستويات للسماد البوتاسي وأربع مستويات لتراكيز البورون وفقاً لتصميم التجارب العاملية 4×4 تحت تصميم القطاعات الكاملة العشوائية CRBD , أظهرت النتائج تفوق مستوى السماد البوتاسي (80كغم /هـ) عن بقية المستويات الأخرى كذلك

اظهر تفاعل المستوى البوتاسي 80 كغم /هـ والرش بالبورون بتركيز (200 جزء بالمليون) أعلى حاصل للبذور .

وقام الباحثان (رسول ويونس) [18],عام 2012 , بدراسة تأثير المجال المغناطيسي و الماء الممغنط في نمو وحاصل الذرة البيضاء , نفذت التجربة في احد البيوت البلاستيكية التابعة لكلية التربية جامعة الموصل عام 2008 , تم استعمال نوعين من الترب (تربة عادية , تربة ممغنطة بشدة 200 كاوس) ونوعين من الماء (ماء عادي , وماء ممغنط بشدة 20 كاوس), لدراسة الصفات الآتية (الإنبات , الطول , عدد الأوراق , المساحة الورقية , عدد الجذور , الوزن الرطب والجاف) , أظهرت النتائج تفوق التربة الممغنطة والماء العادي على اغلب الصفات المدروسة المذكورة آنفا ما عدا صفتي الطول وعدد الأوراق تفوقت فيها التربة الممغنطة والماء الممغنط .

كما قام الباحث (جعفر) [7] ,عام 2012 , بدراسة تأثير عدة تراكيز ورشات متعددة من السماد البوتاسي في نمو وحاصل نبات الباذنجان المزروعة داخل البيوت البلاستيكية , نفذت التجربة وفقاً لتصميم التجارب العاملية تحت تصميم قطاعات كاملة العشوائية وبثلاث مكررات , وتضمن العامل البوتاسي أربعة مستويات والعامل عدد الرشات ثلاث مستويات , أظهرت النتائج تفوق النباتات التي رشت ثلاث رشات وبتركيز 6 غم /لتر من سماد البوتاسي أعطت أفضل استجابة مقارنة بالتفاعلات (المعالجات) العاملية الأخرى .

كما قام الباحث (التحافي وآخرون)[4], عام 2013 , بدراسة تأثير الإ□افة الأر□ية والرش بمركب slapton 10L في النمو الخضري لشتلات النارنج إذ تم إجراء تجربة عاملية بثلاث تراكيز لكلتا الطريقتين والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لشتلات النارنج المزروعة في أكياس بلاستيكية في موسم 2012 , واستعمل تصميم القطاعات كاملة العشوائية وبثلاث مكررات , وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند الإ□افة الأر□ية للسماد العضوي أو إ□افته رشاً على المجموع الخضري للشتلات أو التداخل بينهما في صفات النمو الخضري كافة

كما قام الباحث (المالكي) [24] , عام 2013 , بدراسة تأثير مستخلص الطحالب البحرية بايوزيم في نمو وحاصل صنفين من نباتات اللهانة, أُجريت التجربة في قسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة جامعة البصرة وفقاً لتصميم التجربة العاملية 4×2 تحت تصميم القطاعات الكاملة العشوائية , تضمنت صنفين من اللهانة وأربع معالجات عدد إضافة

المستخلص بايوزيم , أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً معنوياً للصنف Lucky Ball في الصفات المدروسة , كذلك أعطت معالجة إضافة ثلاث مرات من المستخلص بايوزيم أعلى القيم في الوزن الكلي للصنف Ball Lucky من نبات اللهانة .

كما قام الباحث (جبار)[5] ,عام 2014 , بدراسة تأثير الماء الممغنط في بعض الصفات المظهرية والكيموحيوية في عقل نبات الماش , إجريت الدراسة في مختبرات قسم علوم الحياة كلية العلوم جامعة بابل للمدة 2012-2014 , استعمل الباحث ثلاث مستويات للماء الممغنط بنوعيه (ماء النهر و الماء المقطر) , نفذ البحث بطريقة التصميم تام التعشية وباستعمال اختبار الفرق المعنوي الأصفر LSD لاستخراج الفروق المعنوية بين المعاملات , و توصل الباحث إلى أن استعمال الأوكسين المذاب في ماء النهر الممغنط بشدة 1000 كاوس يعطي أفضل استجابة .

كما قام الباحث (محمد)[25],عام 2014 بدراسة تأثير المياه المعالجة مغناطيسياً في نمو وحاصل الخيار في البيوت المحمية , نفذت التجربة في البيوت البلاستيكية التابعة لكلية الزراعة جامعة ديالى للموسم الزراعي للمدة 2009-2010 في تربة مزيجه رملية من ضفاف نهر ديالى , وفقاً لتصميم التجارب العاملية 2×4 تحت تصميم القطاعات الكاملة العشوائية CRBD , أظهرت النتائج أن هناك فروق معنوية عالية عند استعمال المياه الممغنطة ذي الشدة (1500كاوس) مقارنة بالمياه غير الممغنطة كما تفوقت المعالجة D5 (ري تنقيط على عمق 5 سم) على جميع الأعماق الأخرى باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (LSD).

كما قام الباحث (الجبوري وآخرون) [6],عام 2014 , بدراسة مدى استجابة النمو الخضري والثمري لصنفين من فول الصويا لتسميد الحيوي والفوسفاتي , إجريت التجربة في موقعين الأول محطة بحوث قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل والثاني في قضاء طوزخرماتو–محافظة صلاح الدين وفقا لتصميم التجربة العاملية تحت تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بثلاث مكررات , أستعمل الباحث تركيزين من السماد الحيوي EMI وأربع مستويات من السماد الفوسفاتي وصنفين من فول الصويا , أظهرت النتائج التركيز 1.5مل/لتر من السماد الحيوي وكذلك تفوق المستوى الفوسفاتي (80 كغم/هـ) في موقع الموصل كذلك تفوق المستوى (40 كغم/هـ) في موقع طوزخرماتو وتفوق الصنف صناعية -2 في جميع الصفات المدروسة في كلي الموقعين (استعمل اختبار LSD في التحليل الإحصائي)

كما قام الباحثان (حنشل , البياتي)[10] ,عام 2016 بدراسة تِأثير رش البورون والكاربوليزر في إنتاجية ونوعية بذور اللوبياء الجافة , تضمنت التجربة أربعة تراكيز للبورون وهي (B_0=0,B_1=50,B_2=100,B_3=200) ملغم /لتر وثلاث تراكيز لمحلول الكاربوليز وهي (C_0=0 ,C_1=1.25 ,C_2=2.5)سم^3/لتر, نفذت التجربة في قسم البستنة وهندسة الحدائق التابعة لكلية الزراعة جامعة بغداد- أبو غريب للعام 2014 , وفقاً لتصميم التجارب العاملية 3×4 تحت تصميم القطاعات كاملة العشوائية وبثلاث مكررات بأستعمال أقل فرق معنوي LSD , أظهرت النتائج تفوق المستويات (B_1 C_0, B_3C_1, B_3C_2, B_1C_1 , C_1 , B_3 , B_2, B_1)في المجالات المختلفة التي تضمنها البحث.

كما قام الباحثان (الجميلي , العيساوي)[8] ,عام (2016) بدراسة تأثير رش Drassinolide ومستخلص الطحالب Tecamin في صفات النمو والإنتاج لأشجار التفاح صنف Anna . نفذت التجربة في بستان التفاح التابع لقسم البستنة – كلية الزراعة جامعة بغداد في (أبو غريب) لموسم 2015 وفقاً لتصميم التجارب العاملية بعاملين وثلاث مكررات تحت تصميم القطاعات الكاملة العشوائية , تضمن عامل النمو أربع مستويات وعامل مستخلص الطحالب أربع مستويات وأظهرت النتائج تفوق عامل النمو بتركيز (8 ملغم /مل) كما تفوقت معالجة التفاعل بعامل النمو بتركيز 4 ملغم /مل ومستخلص الطحالب بتركيز 4 ملغم /مل فقد أعطت أعلى قيمة في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وزيادة أقطار الأفرع ومعدل وزن الثمرة وقطرها .

في عام 2016 قام الباحث (حسين)[9], بدراسة تأثير إ□افة الكبريت وفيتامين C في حاصل ومكونات الذرة الصفراء ونفذه التجربة في احد حقول المزارعين في محافظة بابل في خريف عام 2015 أستعمل الباحث تصميم القطاعات الكاملة العشوائية حسب ترتيب التجارب العاملية بثلاثة مكررات و□مت التجربة العاملية عاملين ألأول هو إ□افة الكبريت بأربع مستويات قبل شهر من الزراعة والثاني هو تراكيز فيتامين C وبأربع مستويات أيضاً التي تم رشها بعد شهر من زارعة المحصول وأظهرت النتائج تفوقاً معنوياً في صفات طول العرنوص وزن300 حبة وحاصل النبات عند إ□افة الكبريت بمستوى 4 ميغا غرام أما بالنسبة لتأثير فيتامين C فتفوقت معاملة الرش بتركيز 2غم.لتر معنوياً في الصفات المدروسة .

كما قام الباحثان (الدليمي , حنشل)[15] 2017 , بدراسة تأثير رش الحديد والزنك (تداخل أربع معالجات) وإضافة ثلاث مستويات من حامض الهيومك على صفات المحتوى الجذري لنبات الفاصوليا الخضراء , نفذت التجربة في المحطة البحثية التابعة لكلية الزراعة جامعة بغداد

عام 2015 وفقاً لتصميم التجارب العاملية 3×4 بثلاث مكررات تحت تصميم القطاعات كاملة العشوائية CRBD , أظهرت النتائج تفوق معالجة تفاعل حامض الهيومك 3 كغم/هـ والحديد 2غم/لتر بإعطاء أعلى طول للجذر بلغ 38 سم .

كما قام الباحث (الدبس)[14],عام2017 , بدراسة أهم العوامل المؤثرة في زيادة إنتاجية نبات الباذنجان تحت ظروف البيوت الخضراء في محافظة كربلاء من خلال تصميم قطاعات كاملة العشوائية (CRBD) لتجربة عاملية من النوع (5×3) شملت عاملين تجريبيين , الأول تمثل بسلالات الباذنجان وأحتوى على ثلاث مستويات أما الثاني تمثل بالتسميد وأحتوى على خمس مستويات , طبقت التجربة بأربعة قطاعات , وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية لعاملي التسميد والسلالات وكذلك القطاعات في زيادة كمية الإنتاج للباذنجان , بينما لم تشخص فروق معنوية لتفاعل العاملين , إذ استعمل الباحث المقارنات المتعامدة في تحديد النسب الأمثلية لتراكيز العوامل المؤثرة في التجربة المدروسة.

كما قام الباحث (سعودي) [19],عام 2017 , بدراسة تأثير الطحالب البحرية على نمو وحاصل بذور أصناف من حنطة الخبز , إذ طبقت تجربتان أحدهما حقلية في أحد الحقول الزراعية في محافظة ذي قار , وفقاً لتصميم التجارب العاملية 2×4 بثلاث مكررات تحت تصميم القطاعات كاملة العشوائية CRBD وأخرى مختبرية في مختبرات كلية الزراعة و الأهوار جامعة ذي قار وقفاً لتصميم التجارب العاملية 2×4 بأربعة مكررات تحت تصميم تام التعشية CRD , أظهرت النتائج تفوق نباتات الصنف اباء - 99 المرشوشة بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز 4 مل/لتر.

كما قامت الباحثة (الشيخلي)[20],عام 2017 , بدراسة العلاقة بين جدول تحليل التباين في تحليل الانحدار وجدول تحليل تباين التجارب العاملية الكاملة , مستعمله لذلك تصميم التجارب العاملية الكاملة لإيجاد مجموع المركبات العائدة لكل مركبة من مركبات العامل الرئيس وتفاعلات المركبات لعاملين. واستعملت معلومات التصميم لاشتقاق مقدرات معلمات الانحدار ومجموع المربعات العائد لكل مركبة أو تفاعل , أظهرت النتائج أن استعمال طريقة التجارب العاملية الكاملة في تقدير وتحديد درجة معادلة الانحدار يسهل كثيراً من العمليات الحسابية في إيجاد مجموع المربعات العائدة لكل مركبة ويُسهم في تحديد درجة معادلة الانحدار.

الفصل الثاني

الجانب النظري

1-2 : تمهيد

يسهم القطاع الزراعي بشكل مؤثر في الناتج القومي , فضلاً عن كونه من أهم القطاعات لأرتباطة المباشر بحياة الأفراد ومن ثم يمكن إستعماله كسلاح ذو حدين من الدول المصدرة للمنتجات الغذائية ورغم إن الماش لا يُعد من من المحاصيل الإستراتيجية كالرز والحنطة والشعير...الخ , لكن يشغل حيزاً مهماً من المنتجات الزراعية فهو يستعمل كمادة غذائية وعلف حيواني ومادة مثبتة للنتروجين فضلاً عن استعماله كسماد أخضر (سماد عضوي) في التربة.

2-2: نبا ألماش[21]:

يعد ألماش محصولاً بقولياً صيفياً يزرع على نطاق واسع في عموم محافظات البلد , ويمتاز بعمر قصير (90-120) يوماً ويتحمل ظروف الجفاف والحرارة في جميع مراحل نموه عدا مرحلة التزهير , يزرع ألماش عادة للحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية العالية للإنسان ويستعمل كذلك علفاً أخضر في تغذية الحيوانات فضلاً عن إستعماله سماداً أخضر لتحسين خواص التربة. أن عملية تكوين الجذور العر ية في عُقل نبات ألماش تعتمد على عوامل كثيرة منها خارجية ومنها داخلية , فالعوامل الخارجية تتمثل بالظروف البيئية أثناء عملية تكوين الجذور العر ية أما العوامل الداخلية فتتمثل بالهرمونات المسؤولة عن تكوين الجذور وكذلك استعمال الماء الممغنط يؤدي إلى زيادة عدد الجذور العر ية للنبات عن طريق زيادة جاهزية العناصر الغذائية وامتصاصها كمادة لازمة لزيادة الإنتاج ولهذا يتم إجراء تجارب مختبرية لتحديد العوامل التي تؤدي إلى زيادة عدد الجذور وتركيز أو مستويات تلك العوامل التي تعطي أكبر عدد ممكن من الجذور العر ية في العُقل .

3-2: هر ون الأوكسين (IAA) [21]:

يعد الأوكسين من الهرمونات النباتية التي تم أكتشافها مبكراً بفضل العالم Went وأطلق عليها أسم هرمون الأوكسين ويرمز له (IAA) ويعد من أهم الهرمونات

المسؤولة عن تكوين الجذور العر□ية , وللأوكسين أهمية في التجذير والإنبات إذ تغمر عُقل النباتات في كمية محددة من الأوكسين لغرض نشوء الجذور.

4-2: الماء الممغنط [5] :

الماء المعالج مغناطيسياً هو ماء تم تعريضه لمجال مغناطيسي مما تسبب في إكتسابه صفات المغناطيسية تميزه عن الماء العادي , إذ تم معالجة الماء مغناطيسياً بأستعمال أجهزة مغناطيسية تدعى magnetron بشدة معينة ولمدة معينة , إذ يجري تمرير الماء عن طريقها وهي ذات مقاسات مختلفة والتي يمكن تركيبها على الأنابيب وتبدأ من قُطر(0.25 - 30) أنج.

وكذلك أن المعالجة المغناطيسية للماء وليس تمغنط الماء كما هو شائع خطأ , فالماء ليس كالمواد القابلة للمغنطة عند تعر□ها لمجال مغناطيسي قوي , إلا أنه كما هو حال السوائل جميعها يمتلك خواص المواد الدايا مغناطيسية فعندما يتعرض إلى مجال مغناطيسي سوف ينتج الماء مجالاً مغناطيسياً □عيفاً في الاتجاه المعاكس . لذلك الماء المعالج أو المعدل أو المكيف مغناطيسياً هو التعبير الصحيح لتفادي الإرباك أو التضليل .

5-2 : المغذي بايوزيم[24]:

يعد استعمال المغذيات النباتية في الجانب الزراعي من الظواهر الحديثة التي تُعتمد في الكثير من البلدان وذلك لما لها من تأثيرات إيجابية في نمو النباتات , أن معاملة النباتات بتراكيز مختلفة من مستخلصات الأعشاب البحرية الطبيعية أدت إلى زيادة معنوية في تراكيز العناصر الغذائية مثل النتروجين وغيرها من العناصر , ومن أهم هذه المغذيات هو المغذي بايوزيم وهو خلاصة الأعشاب البحرية المضافة إليه بعض العناصر الغذائية وله دور في زيادة النشاط المجموع الخضري لبعض النباتات.

6-2: تصميم القطاعا□ الكا□لة العشوائية [2,30] : (CRBD)

يعد تصميم القطاعات الكاملة العشوائية من أهم التصاميم وأكثرها شيوعاً في مجالات البحث العلمي ولاسيما في مجال التجارب الزراعية , إذ يتم تجميع الوحدات التجريبية داخل كل قطاع بصورة متجانسة نسبياً بحيث يكون هذا التجانس مبني على نوع الوحدة التجريبية وآلية تنفيذ التجربة , وأن يكون عدد الوحدات التجريبية داخل كل قطاع مساوية لعدد معالجات التجربة ليتسنى لنا دراسة الفروق بين المعالجات داخل القطاع الواحد . بحيث يتم التركيز على التباين بين كل

الوحدات التجريبية للقطاعات .كما يتيح لنا هذا التصميم حساب الاختلافات بين القطاعات من الخطأ التجريبي ومن ثم تصغير هذا الخطأ .

إذ توجد علاقة طردية بين حجم القطاع وتباين الوحدات التجريبية داخل القطاع . ولكي نحصل على تجربة ذات كفاءة جيدة يجب تقليل الفروق بين المعالجات داخل القطاع وزيادة الاختلافات بين القطاعات وهو ما يؤدي إلى تصغير الخطأ التجريبي .

2-6-1: □ميزا□ وعيوب التصميم [2 , 29] :

يتسم تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بالمميزات الآتية :

1- يعد أكثر كفاءة من تصميم تام التعشية في حالة عدم تجانس الوحدات التجريبية لأنه يتم فيه سحب مجموع مربعات الاختلافات بين القطاعات عن الخطأ التجريبي مما يزيد من دقة التجربة

2- لا يشترط أن تكون القطاعات □من التجربة قريبة من بعضها البعض .

3- في حالة فقدان أي قيمة يمكن تقديرها .

4- سهولة تنفيذ التجربة وتحليلها إحصائياً .

5- يتم توزيع المعالجات عشوائياً داخل كل قطاع .

كذلك هناك مآخذ في تصميم القطاعات الكاملة العشوائية منها **[28]:**

1- تزداد درجة الاختلافات داخل القطاعات بزيادة حجم القطاع نتيجة لزيادة عدد الوحدات التجريبية.

2- توجد صعوبة أحياناً في الحصول على تجانس كامل بين الوحدات التجريبية داخل القطاع الواحد مما يؤدي إلى زيادة الخطأ التجريبي .

2-6-2: الكفاية النسبية للتصميم [28] : Relative Efficiency

هناك علاقة طردية بين عدد القطاعات ودقة التجربة ولكن في الوقت نفسه يجب ملاحظة كفاية التصميم من حيث تجميع القطع التجريبية في وحدات متجانسة لغرض تصغير الخطأ التجريبي

وزيادة دقة التجربة , فعند وجود أي شك في طريقة تجميع تلك الوحدات أو صعوبة في تجميعها نلجأ لحساب الكفاية النسبية للتصميم قياساً بالتصميم تام التعشية, ومقارنة تلك النسبة فيما لو كانت

التجربة قد أجريت بتصميم تام التعشية وما نحتاجه من تكرارات لها , ومن ثم يكون الخطأ المعياري لكلا التصميمين متساوياً .

ولتقدير الكفاية النسبية لتصميم القطاعات كاملة العشوائية بالنسبة لتصميم تام التعشية

$$RE = \frac{(df_e+1)(df_{e(CR)}+3)\, S^2_{e(CR)}}{(df_e+3)(df_{e(CR)}+1) S^2_{e(CRB)}} \times 100\% \qquad (1-2)$$

RE : الكفاية النسبية المقترحة من لدن فيشر *Fisher*

$\mathrm{df_e}$: درجة حرية الخطأ لتصميم قطاعات كاملة العشوائية

$\mathrm{df_{e(CR)}}$: درجة حرية الخطأ على أن التجربة مقامة بتصميم تام التعشية

$$\mathrm{df_{e(CR)}} = \mathrm{df_e} + \mathrm{df_b} \qquad (2-2)$$

df_b : درجة حرية القطاعات

$S^2_{\mathrm{e(CR)}}$: هو متوسط مربعات الخطأ على أساس أن التجربة أقيمت بتصميم تام التعشية وتقدر

$$\mathrm{S^2_{e(CR)}} = \frac{\mathrm{SS_b}+(\mathrm{df_t}+\mathrm{df_e})\, \mathrm{S^2_{e(CRB)}}}{\mathrm{df_T}} \qquad (3-2)$$

df_t : درجة حرية المعالجات

df_{T} : درجة الحرية الكلية

$S^2_{\mathrm{e(CRB)}}$: متوسط مربعات الخطأ لتجربة قطاعات كاملة العشوائية

7-2: تصميم التجارب العاملية [30, 35 ,37] :Factorial Experiment Design

لمعرفة تأثير مجموعة من العوامل في ظاهرة معينة يرغب الباحث بدراستها . يمكن أن تجري عدة تجارب منفردة لتلك العوامل وتدعى بالتجارب البسيطة , وتكون العوامل الداخلة في التجربة مستقلة ولكن ذلك يتطلب منا جهداً ووقتاً وتكلفةً عالية , وهو ما يدعو الباحث إلى إجراء هذه التجارب دفعة واحدة , أي بإدخال جميع العوامل مرة واحدة في التجربة بمستوياتها كافة . والنتائج التي نحصل عليها من التجربة هي التي توضح لنا مدى تأثير العوامل وتفاعلاتها في الاستجابة , كما وتوضح لنا مدى استقلالية تأثير كل عامل عن العوامل الأخرى .

إذ يرمز للعوامل بالأحرف الانكليزية الكبيرة ..., A , B , C ولمستوياتها بالأحرف الصغيرة ..., c_k , b_j , a_i حيث i,j,k تمثل ترتيب مستويات العامل . وتعرف نوعية التجربة العاملية عن طريق حاصل □رب عدد مستويات العوامل الداخلة في التجربة .

فالتجربة العاملية التي تحتوي على ثلاثة عوامل A,B,Cالعامل الأول له مستويان والعامل الثاني والثالث كلاهما بثلاث مستويات تكتب كما يأتي 3×3×2 أو 2×3^2 .

يتم اختيار المعالجات في التجارب العاملية من التوافيق الممكنة بين المستويات العوامل بحيث أن كل مستوى من مستويات عامل معين يشترك مع مستويات العوامل الأخرى في التجربة , وعن طريق تحليل التجربة العاملية وفق التصميم الذي طُبقت عليه مثل (تام التعشية CRD , قطاعات كاملة العشوائية RCBD , المربع اللاتيني) يتسنى لنا معرفة العوامل المؤثرة على الأستجابة في التجربة وتحديد المستويات ذات التأثير المعنوي وأفضل هذه المستويات تأثيراً.

2-7-1: □زايا وعيوب التجارب العا□لية [29 , 37]

أن من أهم مميزات تصميم القطاعات الكاملة العشوائية ما يأتي

1- إمكانية تحديد التفاعلات ذات التأثير المعنوي في الاستجابة .

2- سهولة تحليل هذه التجارب وكونها اقتصادية في الوقت والجهد والكلفة .

3- إمكانية تنفيذ التجربة وفقاً للتصاميم الملائمة لها .

ومن عيوبها إن زيادة عدد مستويات العوامل في التجربة يؤدي إلى صعوبة تفسير النتائج لمتعددات الحدود ذات الدرجة العليا فضلاً عن زيادة كلفة تنفيذ التجربة .

2-8 : التعاريف الأ□ا□ية في التجارب المصممة :

1 - التصميم [17]: Design

التصميم هو الخطة التي يضعها الباحث قبل البدء بإجراء التجربة عن طريق سلسلة من الخطوات التي تتبع بهدف جمع البيانات وتحليلها إحصائيا والوصول إلى استنتاجات عن طريق المشكلة التي تم تحديدها , وكذلك تحديد عدد المشاهدات التي نرغب بالحصول عليها واختيار الأسلوب العشوائي الذي تبنى علية التجربة لغرض و□ع أنموذج ريا□ي لها.

2 - التجربة [2]: THE EXPERIMENT

هي إجراء علمي يتم استخدامه لاكتشاف أو اختبار الفر□يات وعن طريقها يتم معرفة العلاقة بين المتغيرات , تختلف التجارب من حيث طبيعتها وعدد العوامل الداخلة فيها , فقد تكون التجارب تهتم بعامل واحد وتسمى بالتجارب البسيطة أو تركز على تأثير أكثر من عامل وتسمى بالتجارب العاملية .

3- المعالجة [28] : Treatment

هي متغير عشوائي يطلق على أي مستوى من مستويات العامل Factor أو توليف مستويات أكثر من عامل, يسعى الباحث إلى قياس تأثيرها على الوحدة التجريبية . وتكون المعالجات كمية كمستويات المغذي بايوزيم أو وصفية كأصناف الحنطة .

4- العا□ل [29]:Factor

هو عبارة عن متغير مسيطر عليه من لدن الباحث ويسعى إلى قياس تأثيره على الوحدة التجريبية عن طريق قياس الأستجابة , ومفهوم العامل يكون أكثر اتساعاً من مفهوم المعالجة لأن العامل يظم عدة مستويات يختارها الباحث وكل مستوى من هذه المستويات يسمى معالجة كما أن تفاعل مستويان أو أكثر لعاملين أو أكثر تسمى معالجة أيضاً .

5- الوحدة التجريبية [13] : Experimental unit

هي وحدة التحليل الإحصائي والتي يقاس تأثير المعالجة فيها,وقد تكون الوحدة التجريبية حيوان أو إنسان أو نبات أو إي شيء أخر بصورة منفردة.

6- الخطأ التجريبي [34]: Experimental Error

الخطأ التجريبي هو الاختلاف الذي يحصل بين تأثير المعالجة (مستوى محدد) نفسها عند تكرار التجربة على الوحدات التجريبية ويعود الخطأ التجريبي إلى عدة مصادر أهمها عدم تجانس الوحدات التجريبية وقلة خبرة الشخص الباحث (المجرب) وطريقة آلية تنفيذ التجربة وغير ذلك.

7 - التوافيق العا□لية : *Factorial* Combinationهي توليفة كل مستويات العوامل الداخلة في التجربة للحصول على عدد التداخلات أو الاشتراكات في التجربة.

9-2: أ□س تصميم التجارب [17] Principles of Experimental Design

هناك ثلاث متطلبات تعتمد عليها أسس تصميم التجارب في أي تصميم لأنها تُسهم في تقليل الخطأ التجريبي وتزيد من كفاءة التجربة.

1- التوزيع العشوائي [13,17] : Randomness

يقصد به أن يكون توزيع المعاملات على الوحدات التجريبية دون تحيز أي عدم و□ع أي نظام لتوزيع تلك المعالجات عدا التوزيع العشوائي , بمعنى آخر إعطاء الفرصة نفسها للوحدة التجريبية للحصول على المعالجة , لأن غياب العشوائية يؤدي إلى زيادة في الخطأ التجريبي وانخفاض دقة التجربة.

2- التكرار [17, 39] : Replication

أن الهدف من تكرار الوحدة التجريبية لكل معالجة هو الحصول على فكرة صحيحة عن تأثير المعالجة وإمكانية تقدير الخطأ التجريبي وهذا يؤدي إلى زيادة في دقة التجربة ,لأن عدم التكرار لا يعطي صورة وا□حة عن تأثير المعاملة بسبب تداخل تأثير المعاملة مع عوامل أخرى غير مسيطر عليها في التجربة (الخطأ التجريبي) .كما اهتم العلماء والباحثون بتحديد عدد التكرارات وو□ع صيغة علميه لحسابه بحيث تكون عدد التكرارات تجعل درجة حرية الخطأ التجريبي على الأقل 12 أو15.

3- التعرف على الوحدا□ التجريبية [17] :Identification of Experimental unit

إن التعرف على الوحدات التجريبية يفرض بعض الشروط على أسلوب العشوائية في اختيار التصميم المناسب الذي يؤدي إلى تقليل الخطأ التجريبي .

10-2: أ□اليب تصميم التجارب[12] :

هنالك طرائق متعدد لتكرار التجربة وبناء علية سيكون لدينا نوعان من التصميم تعرف وفقاً لنوع العوامل الداخلة فيها وهذه التصاميم هي :

2-10-1: التصميم الثابت[12]: Fixed Design

هذا النوع من التصميم يركز على تكرار مستويات العوامل نفسها التي دخلت التجربة لأول مرة عند تكرار التجربة بحيث لا تتغير مستويات تلك العوامل عند تكرار التجربة ,ويقسم التصميم الثابت من حيث نوع العوامل الداخلة في التصميم إلى :

1- التصميم الثابت - ثابت العوامل Fixed Factors

وفية يتم إدخال جميع مستويات العوامل في التجربة ومعرفة تأثيرها وعند تكرار التجربة يجب إدخال تلك المستويات نفسها لغرض الحصول على نتائج دقيقة .

2- التصميم الثابت– عشوائي العوامل Random Factors

وفية يتم أخذ عينة من مستويات كل عامل ومعرفة تأثيرها على الأستجابة وعند تكرار التجربة يجب أن نأخذ تلك المستويات نفسها.

3- التصميم الثابت –مختلط العوامل Mixed Factors

وفية يتم سحب عينة من مستويات بعض العوامل بينما تدخل العوامل الأخرى للتجربة بمستوياتها كافة , وعند تكرار التجربة نستعمل مستويات العوامل نفسها التي دخلت التجربة لأول مرة.

2-10-2: التصميم المتسلسل[12] : Sequential Design

هذا التصميم يهتم بأخذ بعض من مستويات كل عامل من عوامل التجربة ومعرفة درجة استجابتها وعند تكرار التجربة لا يتم أخذ مستويات التجربة السابقة نفسها وإنما يتم أخذ عينة عشوائية من مستويات كل عامل من جديد . ويقسم هذا التصميم إلى ثلاثة أنواع (التصميم المتسلسل للعوامل الثابتة وللعوامل العشوائية وللعوامل المختلطة) , ولسنا بحاجة إلى شرح هذا التصميم لاعتمادنا أسلوب التصميم الثابت .

2-11 : التأثيرات الرئيسة والتفاعلات Main Effects and Interactions

1- التأثير البسيط للعامل [38]: Simple Effect of Factor

يستعمل لمعرفة التأثير البسيط لعامل ما عند تغير مستويين لهذا العامل بثبات مستويات العوامل الأخرى .

2- التأثير الرئيسي للعامل[38]: Main Effect of Factor[

تحضي التأثيرات الرئيسة بأهمية كبيرة في التجربة إذ أن أي تغير في مستوى العامل يؤدي إلى تغير في الاستجابة , ويقاس بمتوسط التأثيرات البسيطة

3- التفاعل [39 , 29]: Interaction

يحتل التفاعل مكانه رئيسة في تحليل التجارب العاملية لما له من أهمية في تفسير تأثير التفاعلات على الاستجابة فهو يوضح مقدار التغيرات في الاستجابة نتيجة لتغير مستويات عامل أو أكثر . ومن اجل الحصول على تفاعل يجب أن يكون لدينا تصميم عاملي يشترك فيه متغيران أو أكثر مع بعضهما البعض , مع ملاحظة أن ليس كل اشتراك بين العوامل هو تفاعل فقد يكون هذا الاشتراك من نوع الخليط فقط ومثال ذلك عند اشتراك مادتين (حصى+ رمل) أو(رمل+سمنت) بوجود الماء , في الحالة الأولى يكون خليط فقط أما في الثانية فيكون تفاعلاً.

12-2: تحليل التباين [2, 33]: Analysis of variance

هو أسلوب إحصائي يعتمد طريقة تجزئة مجموع المربعات الكلية إلى مصادرها المختلفة. وكان النصيب الأكبر للعالم الإحصائي فيشر (Fisher) في وضع فكرة تحليل التباين ثم طور هذا الأسلوب من لدن العالم الإحصائي Snedecor , يعتمد هذا الأسلوب على مقارنة متوسط المربعات إلى مصدر معين مع متوسط مربعات الخطأ إذ نتمكن من اتخاذ قرار إحصائي حول معنوية أو عدم معنوية الفروق الإحصائية التي جاءت بسبب هذا المصدر.

$$CF = \frac{(\sum y_{....})^2}{rabc} \qquad \text{معامل التصحيح} \qquad (4-2)$$

$$SS_{block} = \frac{\sum_{L=1}^{r} y_{...L}^2}{abc} - CF \qquad (5-2)$$

$$SS_A = \frac{\sum_{i=1}^{a} Y_{i...}^2}{rbc} - CF \qquad (6-2)$$

$$SS_B = \frac{\sum_{j=1}^{b} Y_{.j..}^2}{rac} - CF \qquad (7-2)$$

$$SS_C = \frac{\sum_{k=1}^{c} Y_{..k.}^2}{rbc} - CF \qquad (8-2)$$

$$SS_{AB} = \frac{\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b} y_{ij..}^{2}}{rc} - CF \qquad (9-2)$$

$$SS_{AC} = \frac{\sum_{i=1}^{a}\sum_{k=1}^{c} y_{i.k.}^{2}}{rb} - CF \qquad (10-2)$$

$$SS_{BC} = \frac{\sum_{j=1}^{b}\sum_{k=1}^{c} y_{.jk.}^{2}}{ra} - CF \qquad (11-2)$$

$$SS_{ABC} = \frac{\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}\sum_{k=1}^{c} y_{ijk.}^{2}}{r} - SS_A - SS_A - SS_A - SS_{AB} - SS_{AB} - SS_{AB} - CF \qquad (12-2)$$

$$SS_{Total} = \sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}\sum_{k=1}^{c}\sum_{l=1}^{r} y_{ijkl}^{2} - CF \qquad (13-2)$$

$$SS_{treat} = SS_A + SS_B + SS_C + SS_{AB} + SS_{AC} + SS_{BC} + SS_{ABC} \qquad (14-2)$$

$$SS_E = SS_{Total} - SS_{treat} - SS_{block} \qquad (15-2)$$

جدول (1)

تحليل التباين للتجارب العاملية(3×3×2) وفق تصميم CRBD

S.O.V	S.S	d.f	M.S	F
Block	SS_{block}	r-1	SS_{block}/d.f	$M.S_{block}/M.S_E$
Treat	SS_t	ba-1	SS_t /d.f	$M.S_t/ M.S_E$
A	SS_A	a-1	SS_A/d.f	$M.S_A/ M.S_E$
B	SS_B	b-1	SS_B/d.f	$M.S_B/ M.S_E$
C	SS_C	c-1	SS_C/d.f	$M.S_C/ M.S_E$
AB	SS_{AB}	(a-1)(b-1)	SS_{AB}/d.f	$M.S_{AB}/ M.S_E$
AC	SS_{AC}	(a-1)(c-1)	SS_{AC}/d.f	$M.S_{AC}/ M.S_E$
BC	SS_{BC}	(b-1)(b-1)	SS_{BC}/d.f	$M.S_{BC}/ M.S_E$
ABC	SS_{ABC}	(a-1)(b-1)(c-1)	SS_{ABC}/d.f	$M.S_{ABC}/ M.S_E$
error	SS_E	(ab-1)(r-1)	SS_E/d.f	___
Total	SS_T	abr-1	___	___

13-2: الاختبارا التي تحدد قبل التجربة

1-13-2- المقارنا المتعا دة [29, 30] : orthogonal contrasts

هناك اختبارات يحددها الباحث قبل البدء بالتجربة في التجارب التي تضم أكثر من معالجتين مثل المقارنات المتعامدة التي يتم تحديدها بين المجموعات أو المتوسطات ويكون عددها مساويا إلى درجة حرية المعالجات .والمقارنة بحد ذاتها هي علاقة خطية في مجاميع أو متوسطات مشاهدات المعالجات . وعند التعامل مع مجموعة من مقارنات يجب الحصول على مقارنات مستقلة فيما بينها فعندما تكون المقارنات مستقلة لا يمكن لأحد أن يتوقع أي من المقارنات الأخرى يمكن أن يقال عنها مقارنات متعامدة , وكذلك يمكن عمل اختبارات مستقلة للفر يات عن طريق مقارنة متوسط المربعات لكل تقابل مع متوسط مربعات الخطأ في التجربة . وتكون درجة حرية كل مقارنة تساوي واحداً.

إذن يمكن تعريف المقارنة لأي ترتيب خطي لمجاميع المعالجات كالأتي

يقال للمعادلتين z_2 , z_1 بأنهما مقارنتان متعامدتان طبيعياً

$$z_1 = a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n \qquad (16-2)$$

$$z_2 = b_1x_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n \qquad (17-2)$$

بأنهما مقارنتان متعامدتان طبيعياً إذا تحققت المعادلات الآتية

$$\sum_{i=1}^{n} a_i = \sum_{i=1}^{n} b_i = 0 \qquad (18-2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} a_i\, b_i = 0 \qquad (19-2)$$

إذ a_i , b_i ثوابت ليس جميعها أصفار.

ولحساب أي مقارنة في جدول تحليل التباين [28]

$$SS_{ai} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} a_i y_i\right)^2}{r\sum_{i=1}^{n} a_i^2} \qquad (20-2)$$

r : تمثل التكرار لكل معالجة , $\sum_{i=1}^{n} a_i = 0$

وبما أن المقارنة متعامدة وطبيعية , إذ تم حساب أي مقارنة وفق الصيغة الآتية

$$SS_{\mathrm{ai}} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} a_i y_i\right)^2}{n/h} \qquad (21-2)$$

إذ n : تمثل عدد مشاهدات التجربة , h : تمثل عدد مستويات المركبة المحسوبة

2-13-2- تحليل الاتجاها□ [26 , 28] : Trends Analysis

تعد طريقة تحليل الاتجاهات مكملا للتحليل الإحصائي (تحليل التباين) عن طريقه يتم تحديد درجة معادلة الانحدار وتقدير معلمات المعادلة. إذ يكون هذا التحليل مفيدا عندما تكون المستويات ثابتة الزيادة , ويتم تحديد درجة المعادلة اعتمادا على مستويات العامل . فأن فكرة تجزئة مجموع مربعات التأثير الرئيس للعامل إلى مركبات يكون مساويا إلى عدد مستويات العامل ناقص واحد . وتكون المركبات المفردة مستقلة ويتم حساب مجموع مربعات المركبة اعتمادا على معاملات متعددات الحدود المتعامدة , وبقسمة متوسط مربعات المركبة على متوسط مربعات الخطأ نحصل على قيمة F المحسوبة للمركبة فإذا كانت معنوية فيعبر عن تلك الاستجابة بمعادلة توازي درجة تلك المركبة .

2-13-3: تحليل الأنحدار [16 , 31 , 36] : Regression Analysis

يعد تحليل الانحدار وسيلة إحصائية تستعمل لتحليل البيانات التي تحتوي على متغيرين فأكثر إذ يحدد بو□وح العلاقة بين المتغيرات على هيأة معادلة أو أنموذج . يستدل من تقدير الأستجابة والتنبؤ بها لغرض التخطيط والتنمية واتخاذ القرارات الرصينة. فإذا أحتوى الأنموذج على متغير مستقل واحد يسمى بأنموذج الأنحدار البسيط ويعبر عنه بالصيغة .

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i^m + e_i \qquad (22-2)$$

إذ m=1,2,3,...

y_i: المتغير التابع

xi: المتغير التو□يحي

e_i:الخطأ العشوائي

β_0 , β_1 معلمات الأنحدار

أما أذا أحتوى الأنموذج على عدة متغيرات تو□يحية يسمى بأنموذج الأنحدار المتعدد

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{b} \beta_j X_{ij}^k + \varepsilon_i \qquad (23-2)$$

n : عدد المشاهدات , i=1 ,2 ,3 ,..., n , b : عدد المتغيرات التو□يحية , j=1,2,3,..., b

4-13-2: نقص الدقة [31] : Lack of fit

يستعمل هذا الأختبار لأظهار مدى ملائمة أو عدم ملائمة الأنموذج التقديري للأنحدار لوصف العلاقة الخطية بين العوامل التو□يحية (المعالجات في هذه الرسالة) مع متغير الأستجابة .

ويمكن أن يحدث عدم ملائمة النموذج إذا لم يتضمن شروطاً مهمةً في الأنموذج مثل التفاعلات وكذلك نوع تركيبة الأنموذج . لذلك يوجد تفسيران مختلفان في جعل البيانات لا تقع على خط الانحدار المقدر.

أولا- أنموذج الانحدار لا يصف الاتجاه في البيانات بصورة جيدة مما يظهر النموذج غير ملائم ثانيا- هناك تباين عشوائي فقط في البيانات .

لذلك يجب أن نحلل الخطأ العشوائي إلى جزأين , جزء يتعلق بعدم ملائمة الأنموذج *Lack of fit* بدرجة حرية **(c-2)** , والآخر الخطأ العشوائي النقي Pure Error بدرجة حرية n-c حيث c تمثل عدد مستويات العامل.

$$SS_{\text{pure error}} = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \overline{Y})^2 \qquad (24-2)$$

$$SS_{L.o.f} = SS_e - SS_{\text{pure error}} \qquad (25-2)$$

$$F_{comp.} = \frac{SS_{L.o.f}/(c-2)}{SS_{pure}/(n-c)} \qquad (26-2)$$

أن إفتر□نا الأنموذج الخطي

$$y_i = a + bx_i + e_i \qquad (27-2)$$

وكانت $H_0: b=0$

□د الفر□ية البديلة $H_1: b\neq 0$

فإذا رفضت فر□ية العدم مع عدم القناعة بالأنموذج لكون R^2 قليلاً جداً مثلاً ' يلجأ الباحث غالباً إلى اختبار نقص الدقة للأنموذج كما في أعلاه.

فأن تبين وجود نقص في دقة الأنموذج ينبغي للباحث أن يزيد من درجة الأنموذج أو إ□افة متغيرات جديدة لزيادة دقة تمثيل الأنموذج للعلاقة بين المتغيرات التو□يحية ومتغير الإستجابة.

14-2: الاختبارا□ التي تقترح بعد التجربة [28 , 26]

تعد الاختبارات التي تتم بعد إجراء التجربة مهمة للباحث , فعند تحليل التباين وإستعمال أختبار F ورفض فر□ية العدم H_0 التي تعني وجود فروق معنوية بين متوسطات الإستجابة نتيجة لتأثير المعالجات , فأن هذا الأختبار لا يحدد لنا بالضبط من هي المعالجة (المعالجات) التي سببت هذه الفروق . لذلك يلجأ الباحث إلى اختبار بين المتوسطات بأستعمال المقارنات وهذه المقارنات تسمى بالمقارنات المتعددة Multiple Comparisons , وهناك عده اختبارات تستعمل لهذا الغرض حسب نوعية وطبيعة تلك البيانات ورغبة الباحث بإجراء نوع الاختبار المناسب لعمله .وهناك طرق متعددة من الاختبارات منها (طريقة الفرق المعنوي الأصغر Lsd , طريقة دنكن , طريقة نيومن كلز ,طريقة دونت ,طريقة توكي , طريقة شيفية ,...الخ) .

وقد تم اختيار طريقة اختبار Lsd لعمل المقارنات بين المتوسطات في هذه الرسالة.

طريقة أقل فرق□معنوي[22,26] :Least Significant Differences

ينظر إلى هذا الاختبار على أنه من أسهل الاختبارات وأكثرها انتشاراً ولاسيما في مجال التجارب الزراعية لمعرفة أي الأزواج من المتوسطات التي سببت المعنوية , وهذه الطريقة يرمز لها بالرمز LSD وجاءت هذه التسمية من اختبار t التي تستعمل في اختبار الفرق بين المتوسطات وهي أقل قيمة يجب أن يتجاوزها الفرق بين المتوسطين لكي يكون الفرق معنوياً .

فإذا كانت فر□ية العدم :H_0: $\mu_i = \mu_j$

□د الفر□ية البديلة :H_1:$\mu_i \neq \mu_j$

يتم حساب قيمة Lsd بواسطة العلاقة التالية

$$Lsd = t_{(\alpha/2,dfe)}\sqrt{S_e^2\left(\frac{1}{r_1}+\frac{1}{r_2}\right)} \qquad (28-2)$$

t : تمثل t الجدولية لمستوى معنوية α وبدرجة حرية الخطأ في جدول تحليل التباين

S_e^2: متوسط مربعات الخطأ في جدول تحليل التباين

r_1:عدد مشاهدات المجموعة الأولى , r_2 : عدد مشاهدات المجموعة الآخرى

ثم نقارن الفروق المطلقة بين متوسطات الحسابية مع قيمة Lsd المحسوبة باحتمال خطأ 2.5% فإذا كان الفرق اكبر من قيمة Lsd فأن الفرق معنوي يعني نرفض فر□ية العدم H_0.

7-3 : حدود الثقة للأو□اط [30] : Confidence Interval Means

في الكثير من الأحيان يكون من المرغوب فيه تعين حدود الثقة لأوساط المعالجات بعد تحليل التباين , والجدول (20) يظهر حدود الثقة لجميع متوسطات مستويات العوامل الثلاثة, إذ تعطى حدود الثقة 100×(1-α) بالمعادلة الآتية :

$$CI = \bar{y}_i \pm t\left(\alpha/2, n-1\right) \times \frac{S}{\sqrt{n}} \qquad (29-3)$$

الفصل الثالث

الجانب العملي

3-1: تمهيد

يهدف هذا الفصل إلى توضيح الجانب العملي وما تتضمنه من كيفية تصميم التجربة ألمختبريه وجمع البيانات والأساليب الإحصائية المستعملة واستخراج النتائج التي تم جمعها عن تأثير إضافة الأوكسين والمغذي والماء الممغنط في عُقل نبات ألماش . إذ أقيمت التجربة في مختبر قسم علوم الحياة / كلية العلوم /جامعة بابل للمدة من 16 / 10 / 2017 إلى 11/2 / 2017.نفذت التجربة وفقاً لتصميم التجربة العاملية (3×3×2) وبثلاث قطاعات , وبذلك يكون شكل التجربة هو تجربة عاملية وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية . إذ تم استعمال هرمون الأوكسين و المغذي بايوزيم و الماء الممغنط كما هو واضح في البيانات , وتم استعمال جهاز قياس شدة المغناطيسية , وبعض المواد التي تخص التجربة مثل الأنابيب الزجاجية وأحواض الزراعة وأجريت التجربة داخل غرفة مخصصة لهذا الغرض تسمى غرفة النمو.

3-2: وصف التجربة وجمع البيانات

تهدف هذه التجربة إلى دراسة تأثير الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم في عدد الجذور الناشئة بعُقل نبات ألماش .

بدأت التجربة بتنقيع بذور ألماش بالماء لمدة (12ساعة) وزرعت البذور بعد ذلك في نشارة الخشب المعقم بالماء المغلي بشكل صفوف متوازية مع ترك مسافة بين بذرة وأخرى تساوي(2)سم تقريبا في أحواض بلاستيكية مثقبة من الأسفل وبأبعاد (6سم×14سم×19سم) وتم وضعها في أحواض أكبر منها حجما وغير مثقبة بأبعاد (7سم×20سم×26سم) تم تغطية البذور بطبقة رقيقة من نشارة الخشب وأضيف لها لتر واحد من الماء المقطر في الحوض الكبير وتم الاحتفاظ بها في غرفة النمو التي تمتاز بظروف إنبات قياسية (إضاءة مستمرة بشده ضوئية (3000-3500) لوكس ودرجة حرارة 25 درجة مئوية ورطوبة نسبية % (60-70) . بعد بزوغ البادرات تم إضافة الماء المقطر إلى الحوض حسب الحاجة ولمدة 10 أيام وبعدها تم استعمال البادرات لتهيئة العُقل التي سيتم إجراء التجربة عليها .

يتم أخذ العقل من البادرات المتماثلة بعمر10 أيام حسب طريقة (Hess,1961) [32] , تمتاز هذه البادرات باحتوائها على برعم طرفي وزوج من الأوراق الأولية كاملة الاتساع ,سويقية جنينية فوق الفلق وسويقية جنينية تحت الفلق والتي تظهر فيها الجذور , وذلك بعد إزالة المجموع الجذري.يتم و□ع العُقل في أنابيب زجاجية , تتسع كل أنبوبة إلى أربعة عقل (وحدة تجريبية) . تغمر العقل في محاليل الاختبار التي أعدت لهذا الغرض حسب مستويات المعالجات الداخلة في التجربة المبينة في الجدول1 لمدة 24 ساعة تنقل بعدها إلى أنابيب تحوي حامض البوريك بتركيز (10 ug/ml) وتبقى لمدة ستة أيام بهدف ظهور الجذور في العقل الطرية.

تم إعداد 54 أنبوباً قسمت إلى ثلاثة مجاميع (تمثل القطاعات) و□عت في كل أنبوبة أربعة عُقل مستقلة عشوائياً وفقاً لمستويات العوامل الثلاثة الداخلة في التجربة .

الجدول (2)

□ستويا□ عوا□ل التجربة

المستويات / العوامل	1	2	3
A هرمون الأوكسين	a_1= 0M	a_2= 10^{-3} M	---------
B الماء الممغنط	b_1=1000 G	b_2=2000 G	b_3=3000 G
C Biozyme tf المغذي	c_1=0.1 %	c_2=0.5%	c_3=0.9%

بعد انتهاء المدة الزمنية المحدد للتجربة (17يوما) تم حساب عدد الجذور في كل عقلة من عُقل نبات ألماش حيث تم استخراج معدل عدد الجذور لكل أنبوباً (بدون استخدام التقريب للحصول على نتائج دقيقة) ورتبت في جدول كما في (الجدول (1) الملحق1).

تم تصنيف البيانات وفقاً لمستويات العوامل الثلاثة الداخلة في التجربة ووفقاً لثلاث قطاعات بغية تحليل البيانات التي حصلنا عليها من التجربة.

3-3:الأ□اليب والأدوا□ الإحصائية المستعملة في الر□الة

1- الأحصاءة t : لأختبار معنوية معاملات الأنحدار , لحساب Lsd .

2- الأحصاءة F: لأختبار معنوية الفروق الإحصائية في جدول تحليل التباين , أختبار معنوية معادلة الأنحدار.

3- $\bar{Y}$: لحساب متوسط عدد الجذور الناشئة وحسب الحاجة إليه في البحث .

4- Lsd : لحساب أقل فرق معنوي مسموح به للمقارنة بين متوسطات المعالجات والقطاعات.

5- الأنحدار : لتقدير المعادلات التي تربط بين الاستجابة من جانب والعوامل التو□يحية من جانب أخر.

6- ANONA: لتمثيل تباين الأنحدار واختبار معنوية المعادلة التقديرية لتجزئة مجموع المربعات الكلية إلى مصادرها المختلفة المتمثلة بالعوامل ومستوياتها وتفاعلاتها.

7- OLS : طريقة المربعات الصغرى لتقدير معلمات الأنحدار.

8- الكفاءة النسبية لتصميم القطاعات الكاملة العشوائية نسبة إلى تصميم تام التعشية.

9- تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وتصميم تام التعشية لتحليل تباين التجربة العاملية .

10- المقارنات المتعامدة :لتجزئة تأثير العامل إلى مركباته الأساسية وكذلك لتفاعلاتها .

11- استعمال برنامج Excel v (2007) لتحليل وتقدير معلمات أنموذج التصميم المستعمل.

3-4: تحليل الإحصائي للبيانا□

خضعت بيانات التجربة العاملية المقامة إلى التحليل الإحصائي وفقاً لتحليل وتصميم القطاعات الكاملة العشوائية الممثلة بالأنموذج الريا□ي .

$$Y_{ijkl} = \mu + \propto_i + \beta_j + C_k + \alpha\beta_{ij} + \alpha C_{ik} + \beta C_{jk} + \alpha\beta C_{ijk} + P_l + e_{ijkl} \quad (1-3)$$

إذ إن

μ: المتوسط العام

P_l: القطاعات , α, β, C تمثل العوامل المستعملة في التجربة

e_{ijkl}: الخطأ العشوائي

i=1,2 , j, k , L=1,2,3

والجدول (2) يو ح تحليل التباين لهذه التجربة .بتطبيق الصيغ من (2-3) إلى (2-15)

الجدول (3)

تحليل التباين لبيانا التجربة

S.V	SS	df	MS	F	p-value
BLOOK	19.444	2	9.722	2.5788	0.0906
Treatment	7529.427	17	442.91	117.48	3.49E-25
A	6310.446	1	6310.4	1673.8	1.66E-30
B	882.632	2	441.32	117.06	5.67E-16
C	20.757	2	10.378	2.7529	0.0780
AB	236.433	2	118.22	31.357	0.0000
AC	42.266	2	21.133	5.6056	0.0079
BC	24.319	4	6.0799	1.6127	0.1936
ABC	12.574	4	3.1435	0.8338	0.5132
Error	128.181	34	3.77		
Total	7677.052	53			

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي لعامل (هرمون الأوكسين والماء الممغنط) بينما لا يوجد تأثير معنوي لعامل(المغذي بايوزيم) على الاستجابة المتمثلة بعدد الجذور في عُقل نبات ألماش مو وع الدراسة في الوقت نفسه كان لتفاعل هرمون الأوكسين مع الماء الممغنط وتفاعل هرمون الأوكسين مع المغذي بايوزيم تأثيرٌ معنويٌ على الاستجابة الممثلة بعدد الجذور الناشئة , ولكن لا يوجد لتفاعل الماء الممغنط مع المغذي بايوزيم وتفاعل العوامل الثلاثة تأثيراً معنوياً على الاستجابة المتمثلة بعدد الجذور الناشئة في عُقل نبات ألماش .

ولأجل ذلك تم تجزئة تأثير كل عامل إلى المركبات العائدة له وتفاعل هذه المركبات بين العوامل الداخلة في التجربة والجدول (3) يمثل تحليل التباين لتأثير العوامل ومركباتها وتأثير تفاعل هذه المركبات على عدد الجذور الناشئة , بتطبيق الصيغ (2-20) , (2-21)

وكما يأتي :

3-4-1:هرمون الأوكسين

كان للمركبة الخطية لهرمون الأوكسين تأثيراً معنوياً ايجابياً على عدد الجذور الناشئة أي أنه كلما زادت نسبة هرمون الأوكسين تزداد عدد جذور عُقل النبات من حدود التجربة ولا يمكن حساب تأثير المركبة التربيعية لأن عدد مستويات العامل اثنين فقط .

الجدول (4)

تحليل التباين لتأثير العامل ومركباتها

S . V			SS	df	MS	F	p-value
BLOCK			**19.444**	**2**	**9.722**	**2.579**	0.09063
Treatment			**7529.427**	**17**	**442.907**	**117.481**	3.49E-25
	A		**6310.446**	**1**	**6310.446**	**1673.846**	1.66E-30
		La	**6310.446**	**1**	**6310.446**	**1673.846**	1.66E-30
	B		**882.632**	**2**	**441.316**	**117.059**	5.67E-16
		L_b	**882.585**	**1**	**882.585**	**234.106**	8.22E-17
		Q_b	**0.047**	**1**	**0.047**	**0.012**	0.9119
	C		**20.757**	**2**	**10.378**	**2.753**	0.0780
		Lc	**3.835**	**1**	**3.835**	**1.017**	0.3203
		Qc	**16.922**	**1**	**16.922**	**4.489**	0.0415
	AB		**236.433**	**2**	**118.216**	**31.357**	1.91E-08
		LaL_b	**233.835**	**1**	**233.835**	**62.025**	3.60E-09
		LaQ_b	**2.598**	**1**	**2.598**	**0.689**	0.4123
	AC		**42.266**	**2**	**21.133**	**5.606**	0.0079
		LaLc	**40.641**	**1**	**40.641**	**10.780**	2.38E-03
		LaQc	**1.626**	**1**	**1.626**	**0.431**	0.5158
	BC		**24.319**	**4**	**6.080**	**1.613**	0.1936
		L_bLc	**1.628**	**1**	**1.628**	**0.432**	0.5156
		L_bQc	**15.355**	**1**	**15.355**	**4.073**	0.0501
		Q_bLc	**0.022**	**1**	**0.022**	**0.006**	0.9400
		Q_bQc	**7.315**	**1**	**7.315**	**1.940**	0.1727
	ABC		**12.574**	**4**	**3.144**	**0.834**	0.5132
		LaL_bLc	**1.628**	**1**	**1.628**	**0.432**	0.5156
		LaL_bQc	**0.730**	**1**	**0.730**	**0.194**	0.6627
		LaQ_bLc	**0.945**	**1**	**0.945**	**0.251**	0.6198
		LaQ_bQc	**9.271**	**1**	**9.271**	**2.459**	0.1261
Error			**128.181**	**34**	**3.770**		
Total			**7677.052**	**53**			

3-4-2: الماء الممغنط

كان للمركبة الخطية تأثيرٌ معنوياً سلبيٌ إذ كلما زاد مقدار الحث المغناطيسي قلَ عدد الجذور الناشئة للعقل بينما لم يكن للمركبة التربيعية أي تأثير معنوي على عدد الجذور الناشئة □من حدود التراكيز المستعملة في التجربة.

3-4-3:المغذي بايوزيم

لم يكن للمركبة الخطية للمغذي بايوزيم تأثير معنوي على عدد الجذور الناشئة في عقُل نبات ألماش □من حدود التراكيز المستعملة في التجربة بينما كان للمركبة التربيعية تأثيرٌ معنويٌ على عدد الجذور □من حدود الدراسة وهو ما يعني أن عدد الجذور تتزايد مع زيادة نسبة تركيز المغذي إلى درجة محددة وبعدها تبدأ بالانخفاض , وهو مايدعو إلى البحث عن أفضل تركيز للمغذي بايوزيم الذي يؤدي إلى زيادة عدد الجذور عن طريق أجراء التجربة على تراكيز أخرى غير مذكورة في هذه الرسالة .

3-4-4: تفاعل هر□ون الأوكسين□ع الماء الممغنط

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي لتفاعل المركبة الخطية لهرمون الأوكسين والمركبة الخطية للماء الممغنط وهو ما يشير إلى أن لتفاعل هرمون الأوكسين مع الماء الممغنط تأثيرٌ معنويٌ على عدد الجذور الناشئة في عقل نبات ألماش ونعني بذلك (أيضا) وجود استقلالية في تأثير العاملين □من حدود التجربة .

3-4-5: تفاعل هر□ون الأوكسين□ع المغذي بايوزيم

أظهرت نتائج التحليل وجود تأثير معنوي لتفاعل المركبة الخطية لهرمون الأوكسين والمركبة الخطية للمغذي بايوزيم في حين لم يظهر وجود تأثير معنوي لتفاعل المركبة الخطية لهرمون الأوكسين والمركبة التربيعية وهذا يعني وجود استقلالية في تأثير العاملين □من حدود التجربة .

3-4-6: تفاعل الماء الممغنط□ع المغذي بايوزيم

أظهرت نتائج التحليل وجود تأثير معنوي لتفاعل المركبة الخطية للماء الممغنط والمركبة التربيعية للمغذي بايوزيم على عدد الجذور الناشئة في عقل نبات ألماش ونعني بذلك (أيضا) وجود استقلالية في تأثير العاملين □من حدود التجربة .

3-4-7: التفاعل الثلاثي

لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير للتفاعل الثلاثي للعوامل الداخلة في التجربة وهو ما يشير إلى أن التجربة قد أنجزت بدقة عالية لأن التفاعلات العليا تشير إلى وجود تذبذب في طبيعة الاستجابة .

3-5: تحديد المتو□طا□ التي □ببت الفروق الإحصائية :

من أجل تحديد المستويات التي سببت الفروق المعنوية ثم إجراء تحليل (Lsd) أقل فرق معنوي مسموح به بين المتوسطات .

3-5-1: هرمون الأوكسين:

كان للمستوى الثاني لهرمون الأوكسين (0.001M) تأثيرٌ معنويٌ فعَالٌ بوجود الماء الممغنط والمغذي بايوزيم وبعدم وجودهما أيضاً .

الجدول (5) يظهر معدل عدد الجذور الناشئة في العُقل لنبات ألماش لمستويات الأوكسين بوجود الماء الممغنط والمغذي بايوزيم .

الجدول (5)

معدل عدد الجذور الناشئة لمستويات الأوكسين

a_1=0M	17.343
a_2=0.001M	38.963

الجدول (6) يظهر معدل عدد الجذور الناشئة في العُقل الجذرية لنبات ألماش لمستويات الأوكسين والماء الممغنط بوجود المغذي بايوزيم.

الجدول (6)

معدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل مستويات الأوكسين والماء الممغنط

	b_1=1000	b_2=2000	b_3=3000
a_1=0M	19.611	17.611	14.806
a_2=0.001M	46.639	38.611	31.639

الجدول (7) يظهر معدل عدد الجذور الناشئة لنبات ألماش لمستويات الأوكسين والمغذي بايوزيم بوجود الماء الممغنط .

الجدول (7)

معدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل مستويات الأوكسين والمغذي بايوزيم

	c_1=0.1	c_2=0.5	c_3=0.9
a_1=0M	17.806	17.889	16.33
a_2=0.001M	37.056	40	39.833

2-3-5: الماء الممغنط

يو ح الجدول (8) الفروق المطلقة بين متوسطات عدد الجذور الناشئة للعُقل أمام كل مستوى من مستويات شدة الماء الممغنط.

الجدول (8)

الفروق المطلقة بين توطا عدد الجذور لمستويا الماء الممغنط

متوسطات شده المغنطة	المعالجة	33.125 b_1=1000	28.111 b_2=2000	23.222 b_3=3000
33.125	b_1=1000	0		
28.11111	b_2=2000	5.014	0	
23.22222	b_3=3000	9.903	4.889	0

إذ أن قيمة Lsd هي

$$Lsd_{0.05} = t_{(0.025\,,34)} \times \sqrt{\frac{2\text{MSE}}{\text{r}}} = 2.345 \times \sqrt{\frac{2\times 3.77}{18}} = 1.518 \qquad (2-3)$$

وعن طريق هذا الجدول يظهر أن جميع الفروق المطلقة معنوية بين مستويات الماء الممغنط , إذ أن تأثير المستوى الأول يعطي أفضل تأثير على عدد الجذور الناشئة لعُقل نبات ألماش وأن أي زيادة في شده المغنطة تؤدي إلى انخفاض عدد الجذور الناشئة في عقُل نبات ألماش وهو ما يدعو إلى القيام بتجارب أخرى تكون فيها شدة المغنطة أقل من 1000G .

3-5-3:المغذي بايوزيم

يو ح الجدول (9) الفروق المطلقة بين متوسطات عدد الجذور الناشئة للعُقل أمام كل مستوى من مستويات المغذي بايوزيم .

الجدول (9)

الفروق المطلقة بين توطا عدد الجذور لمستويا المغذي بايوزيم

متوسطات المغذي	المغذي	27.431 c_1=0.1	28.944 c_2=0.5	28.083 c_3=0.9
27.431	c_1=0.1	0		
28.944	c_2=0.5	1.514	0	
28.083	c_3=0.9	0.653	0.861	0

إذ أن قيمة Lsd هي

$$Lsd_{0.05} = t_{(0.025\,,34\,)} \times \sqrt{\frac{2\mathrm{MSE}}{\mathrm{r}}} = 2.345 \times \sqrt{\frac{2\times 3.77}{18}} = 1.518 \qquad (3-3)$$

أظهرت النتائج في الجدول (9) عدم وجود فروق معنوية بين المستويات المغذي بايوزيم .

3-5-4:تفاعل الأوكسين ع الماء الممغنط :

يظهر الجد ول (10) الفروق المطلقة لمتوسطات عدد الجذور الناشئة أمام كل تفاعل من مستويات هرمون الأوكسين مع مستويات الماء الممغنط

إذ أن قيمة Lsd هي

$$Lsd_{0.05} = t_{(0.025\,,34\,)} \times \sqrt{\frac{2\mathrm{MSE}}{\mathrm{r}}} = 2.345 \times \sqrt{\frac{2\times 3.77}{9}} = 2.15 \qquad (4-3)$$

كان للماء الممغنط بمستوياته الثلاث تأثير معنوي في عدد جذور ألماش بوجود مستويات هرمون الأوكسين وكان أكثر تأثيراً بوجود المستوى الثاني لهرمون الأوكسين(0.001M), وفي الوقت الذي كان لتفاعل المستوى الثاني الأوكسين (0.001M) مع المستوى الأول من الماء الممغنط (1000G) أفضل استجابة, وهو ما يتفق مع تحليل جدول تحليل التباين للمركبات , ويأتي بالدرجة الثانية تفاعل المستوى الثاني من الأوكسين(0.001M) مع المستوى الثاني من الماء الممغنط (2000G). أنظر الشكل a(2) , b(2) الملحق 2

الجدول (10)

الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل الأوكسين□ع الماء الممغنط

متوسطات التفاعل		19.611	17.61	14.81	46.64	38.61	31.64
		a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
19.6111	a_1b_1	0					
17.6111	a_1b_2	2	0				
14.8056	a_1b_3	4.8056	2.806	0			
46.639	a_2b_1	27.028	29.03	31.83	0		
38.611	a_2b_2	19	21	23.81	8.028	0	
31.639	a_2b_3	12.028	14.03	16.83	15	6.972	0

3-5-4: تفاعل هرمون الأوكسين مع المغذي بايوزيم:

يظهر الجدول (11) الفروق المطلقة لمتوسطات عدد الجذور الناشئة أمام كل تفاعل من مستويات هرمون الأوكسين مع مستويات المغذي بايوزيم.

الجدول (11)

الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور الناشئة لتفاعل الأوكسين□ع المغذي بايوزيم

التفاعل	متوسطات	17.806	17.889	16.333	37.06	40	39.8
		a_1c_1	a_1c_2	a_1c_3	a_2c_1	a_2c_2	a_2c_3
17.806	a_1c_1	0					
17.889	a_1c_2	0.083	0				
16.333	a_1c_3	1.472	1.556	0			
37.056	a_2c_1	19.25	19.17	20.72	0		
40	a_2c_2	22.19	22.11	23.67	2.94	0	
39.833	a_2c_3	22.03	21.94	23.5	2.78	0.167	0

وحيث أن قيمة Lsd هي

$$Lsd_{0.05} = t_{(0.025\,,34\,)} \times \sqrt{\frac{2\text{MSE}}{\text{r}}} = 2.345 \times \sqrt{\frac{2\times 3.77}{9}} = 2.15 \qquad (5-3)$$

من الجدول (11) وإذ ما استثنينا عدم وجود فروق معنوية في تأثير تفاعل هرمون الأوكسين مع المغذي بايوزيم والمتمثلة بـ

أ ـ المستوى الأول من الأوكسين 0M مع المستوى الثاني للمغذي بايوزيم 0.5%

والمستوى الأول من الأوكسين 0M مع المستوى الأول للبايوزيم 0.1%.

ب ـ المستوى الأول من الأوكسين 0M مع المستوى الثالث للمغذي بايوزيم 0.9% والمستوى الأول من الأوكسين 0M مع المستوى الأول للمغذي بايوزيم 0.1% .

جـ ـ المستوى الأول من الأوكسين 0M مع المستوى الثالث للمغذي بايوزيم 0.9% والمستوى الأول من الأوكسين 0M مع المستوى الثاني للمغذي بايوزيم 0.5% .

د ـ المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M مع المستوى الثالث للمغذي بايوزيم 0.9% و المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M مع المستوى الثاني للمغذي بايوزيم 0.5% .

أظهرت تفاعلات مستويات هرمون الأوكسين مع مستويات المغذي بايوزيم وجود فروق معنوية في تأثير تفاعل هذه المستويات على عدد الجذور الناشئة في عُقل نبات ألماش وهو ما يتطلب إجراء دراسات لاحقه لتحديد أفضل المستويات التي يعطي تفاعلها أفضل استجابة

وبالعودة إلى الجدول (9) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في تأثير المغذي بايوزيم على عدد الجذور الناشئة للمستوى (الثاني 0.5% والثالث 0.9%) وفي الوقت نفسه لا توجد فروق معنوية بين تأثير المستوى الثاني 0.5% والمستوى الثالث 0.9% من المغذي بايوزيم بوجود الأوكسين بتركيز 0.001M وهو ما يشير إلى استقلالية تأثير الأوكسين على تأثير المغذي بايوزيم , علماً أن تأثير المستوى الثاني 0.5% والمستوى الثالث 0.9% للمغذي بايوزيم بوجود الأوكسين 0.001M أعطى أعلى معدل لعدد الجذور الناشئة في عقل نبات ألماش . أنظر الشكل a(1) , b(1) الملحق 2

3-5-5: تفاعل الماء الممغنط□ع المغذي بايوزيم

يظهر الجدول (12) الفروق المطلقة لمتوسطات عدد الجذور الناشئة أمام كل تفاعل من مستويات الماء الممغنط مع المغذي بايوزيم

الجدول (12)

الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور **الناشئة لتفاعل المغذي بايوزيم□ع الماء الممغنط**

	متوسطات التفاعل	35.2	32.2	32	28.4	28.2	27.8	23.7	23.5	22.5
		b_1c_2	b_1c_3	b_1c_1	b_2c_3	b_2c_2	b_2c_1	b_3c_3	b_3c_2	b_3c_1
35.21	b_1c_2	0								
32.17	b_1c_3	3.04	0							
32	b_1c_1	3.21	0.17	0						
28.38	b_2c_3	6.83	3.79	3.63	0					
28.17	b_2c_2	7.04	4	3.83	0.21	0				
27.79	b_2c_1	7.42	4.38	4.21	0.58	0.38	0			
23.71	b_3c_3	11.5	8.46	8.29	4.67	4.46	4.08	0		
23.46	b_3c_2	11.8	8.71	8.54	4.92	4.71	4.33	0.25	0	
22.5	b_3c_1	12.7	9.67	9.5	5.88	5.67	5.29	1.21	0.96	0

إذ أن قيمة Lsd هي

$$Lsd_{0.05} = t_{(0.025\,,34\,)} \times \sqrt{\frac{2\text{MSE}}{\text{r}}} = 2.2.345 \times \sqrt{\frac{2\times 3.77}{6}} = 2.63 \qquad (6-3)$$

من الجدول (12) وإذا ما استثنينا عدم وجود فروق معنوية في تأثير تفاعل الماء الممغنط مع المغذي بايوزيم المتمثلة .

1- عدم وجود فروق معنوية بين تفاعل المستوى الأول من الماء الممغنط (1000G) مع

المستوى الثالث من المغذي بايوزيم (0.9%) وتفاعل المستوى الأول من الماء الممغنط (1000G) مع المستوى الأول من المغذي بايوزيم (0.1%).

2- عدم وجود فروق معنوية بين تفاعل المستوى الثاني من الماء الممغنط (2000G) مع المستوى الثاني من المغذي بايوزيم (0.5%) وتفاعل المستوى الثاني من الماء الممغنط

(2000G) مع المستوى الأول من المغذي بايوزيم (0.1%) .

3- عدم وجود فروق معنوية بين تفاعل المستوى الثاني من الماء الممغنط (2000G) مع

المستوى الثالث من المغذي بايوزيم (0.9%) مع كل من

أ ـ تفاعل المستوى الثاني من الماء الممغنط (2000G) مع المستوى الأول من المغذي بايوزيم (0.1%).

ب- تفاعل المستوى الثاني من الماء الممغنط (2000G) مع المستوى الثاني من المغذي بايوزيم (0.5%).

4 - عدم وجود فروق معنوية بين تفاعل المستوى الثالث من الماء الممغنط (3000G) مع المستوى الثاني من المغذي بايوزيم (0.5%) وتفاعل المستوى الثالث من الماء الممغنط (3000G) مع المستوى الأول من المغذي بايوزيم (0.1%).

5- عدم وجود فروق معنوية بين تفاعل المستوى الثالث من الماء الممغنط (3000G) مع المستوى الثالث من المغذي بايوزيم (0.9%) مع كل من

أ ـ تفاعل المستوى الثالث من الماء الممغنط (3000G) مع المستوى الأول من المغذي بايوزيم (0.1%).

ب- تفاعل المستوى الثالث من الماء الممغنط (3000G) مع المستوى الثاني من المغذي بايوزيم (0.5%).

أظهرت تفاعلات مستويات الماء الممغنط مع مستويات المغذي بايوزيم وجود فروق معنوية في تأثير تفاعل هذه المستويات على عدد الجذور الناشئة على عقل نبات ألماش وهو ما يتطلب أجراء دراسات لاحقة لتحديد أفضل المستويات التي يعطي تفاعلها أفضل استجابة .

وبالعودة إلى الجدول (9) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في تأثير المغذي بايوزيم على عدد الجذور الناشئة للمستوى (الأول 0.1% والثالث 0.9%) وفي الوقت نفسه لا توجد فروق معنوية بين تأثير المستوى الأول 0.1% والمستوى الثالث 0.9% من المغذي بايوزيم بوجود الماء الممغنط بمستوياته الثلاث وهو ما يشير إلى استقلالية تأثير الماء الممغنط على تأثير المغذي بايوزيم , علماً أن تأثير المستوى الأول من الماء الممغنط (1000G) مع المستوى الثاني من المغذي بايوزيم (0.5%) أعطى أعلى معدل لعدد الجذور الناشئة في عقُل نبات ألماش ما يتفق مع تحليل جدول تحليل التباين للمركبات. أنظر الشكل a(3) , b(3) الملحق 2

3-5-7: تفاعل هر□ون الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم :

يبين الجدول (13) الفروق المطلقة بين متوسطات المعالجات الداخلة في التجربة وتم استخراج قيمة LSD ومقارنتها بين الفرق بين أي متوسطين.

الجدول (13)

الفروق المطلقة لمعدل عدد الجذور للتفاعل الثلاثي(الأوكسين , الماء الممغنط ,البايوزيم)

		$_2c_1b_2a$	$a_2b_1c_3$	$a_2b_1c_1$	$a_2b_2c_3$	$a_2b_3c_1$	$a_2b_2c_2$	$a_2b_2c_1$	$a_2b_3c_3$	$a_2b_3c_2$	$a_1b_1c_2$	$a_1b_1c_1$	$a_1b_2c_2$	$a_1b_1c_3$	$a_1b_2c_1$	$a_1b_2c_3$	$a_1b_3c_1$	$a_1b_3c_2$	$a_1b_3c_3$
		49.58	46.17	44.17	40	39.25	38.08	37.75	33.33	32.33	20.83	19.83	18.25	18.17	17.83	16.75	15.75	14.58	14.08
$_2c_1b_2a$	49.58	0																	
$a_2b_1c_3$	46.17		0																
$a_2b_1c_1$	44.17	**		0															
$a_2b_2c_3$	40.00	**	**	*	0														
$a_2b_3c_1$	39.25	**	**	**		0													
$a_2b_2c_2$	38.08	**	**	**			0												
$a_2b_2c_1$	37.75	**	**	**				0											
$a_2b_3c_3$	33.33	**	**	**	**	**	*	*	0										
$a_2b_3c_2$	32.33	**	**	**	**	**	**	**		0									
$a_1b_1c_2$	20.83	**	**	**	**	**	**	**	**	**	0								
$a_1b_1c_1$	19.83	**	**	**	**	**	**	**	**	**		0							
$a_1b_2c_2$	18.25	**	**	**	**	**	**	**	**	**			0						
$a_1b_1c_3$	18.17	**	**	**	**	**	**	**	**	**				0					
$a_1b_2c_1$	17.83	**	**	**	**	**	**	**	**	**					0				
$a_1b_2c_3$	16.75	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*					0			
$a_1b_3c_1$	15.75	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*					0		
$a_1b_3c_2$	14.58	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**						0	
$a_1b_3c_3$	14.08	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	*	*				0

إذ تشير * , ** إلى وجود فروق معنوية تحت مستوى 0.05 و 0.01 على الترتيب

إذ أن قيمة Lsd هي

$$Lsd_{0.05} = t_{(0.025\,,34)} \times \sqrt{\frac{2\text{MSE}}{\text{r}}} = 2.345 \times \sqrt{\frac{2\times 3.77}{3}} = 3.72 \qquad (7-3)$$

يتضح من الجدول (13) وجود فروق معنوية في تأثير تفاعل مستويات الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم لـ 78% من المتوسطات (119 فرق معنوي مقابل 34 فرق غير معنوي بين المتوسطات) , وهذا يعني أن المستويات (التراكيز) للعوامل الثلاثة التي تعطي أفضل استجابة غير مضمنة في التجربة وهو ما يتطلب إجراء تجارب جديدة تعطي استجابة

أفضل أو أن تؤكد لنا أن هذه الاستجابات هي الأفضل عن طريق الجدول 13 الخاص بالتفاعل الثلاثي للفروق المطلقة بين متوسطات تفاعل العوامل بالمستويات كافة (هرمون الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم) تبين أن الفرق بين معالجة تفاعل (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الأول من الماء الممغنط 1000G , المستوى الأول من المغذي بايوزيم 0.1%) ومعالجة تفاعل (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الأول من الماء الممغنط 1000G , المستوى الثالث من المغذي بايوزيم 0.9%) غير معنوي ومن ملاحظة المعالجتين نجد أن المغذي بايوزيم قد دخل بمستويين مختلفين على معالجة تفاعل (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الأول من الماء الممغنط 1000G) فلم تتأثر الاستجابة وهذا ما يؤكد عدم وجود فروق في تأثير المغذي بمستوياته المختلفة على الاستجابة تحت الدراسة.

أيضاً عدم وجود فرق معنوي بين المعالجتين تفاعل (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الثاني من الماء الممغنط 2000G , المستوى الأول من المغذي بايوزيم 0.1%) مع (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الثاني من الماء الممغنط 2000G , المستوى الثالث من المغذي بايوزيم 0.9%) وكذلك تفاعل (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الثاني من الماء الممغنط 2000G , المستوى الثاني من المغذي بايوزيم 0.5%) مع (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الثاني من الماء الممغنط 2000G , المستوى الثالث من المغذي بايوزيم 0.9%) وكذلك تفاعل (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الثاني من الماء الممغنط 2000G , المستوى الأول من المغذي بايوزيم 0.1%) مع (المستوى الثاني من الأوكسين 0.001M , المستوى الثاني من الماء الممغنط 2000G , المستوى الثاني من المغذي بايوزيم 0.5%) . وهذا يعني بشكل عام أن المغذي بايوزيم بمستوياته الثلاثة مستقل تماماً عن الأوكسين والماء الممغنط بمستوياته المختلفة حيث أن جميع الفروق بين تفاعل المعالجتين الماء الممغنط وهرمون الأوكسين بمستوياتهما المختلفة كانت فروقاً معنوية في الوقت الذي كان لتأثير إ□افة المغذي بايوزيم إلى جميع تفاعلات المستويات للعاملين الماء الممغنط وهرمون الأوكسين (عدد المعالجات 12, وعدد الفروق 66) فكانت جميع الفروق معنوية عدا تلك التي أقترن فيها مستوى مختلف للعامل المغذي بايوزيم مع مستويين ثابتين للعاملين الماء الممغنط وهرمون الأوكسين والذي ذكر آنفاً وهو ما يؤكد استقلالية العامل المغذي بايوزيم.

حيث تم حساب الكفاءة النسبية RE وفقاً للمعادلة (2-1) وكانت RE=105%

والجدول (14) يمثل تحليل التباين لتأثير العوامل ومركباتها وتأثير تفاعل هذه المركبات في عدد الجذور الناشئة وفق تصميم تام التعشية بحيث لا توجد أي اختلافات في نتائج التحليل عن التحليل المقام بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

الجدول (14)

تحليل التباين لتأثير العوامل ومركباتها

	S . V		SS	df	MS	F	p-value
Treatment			7529.427	17	442.907	108.008	9.86E-26
	A		6310.446	1	6310.45	1538.87	3.88E-31
		La	6310.446	1	6310.45	1538.87	3.88E-31
	B		882.632	2	441.316	107.620	6.48E-16
		Lb	882.585	1	882.585	215.228	9.22E-17
		Qb	0.047	1	0.047	0.011	0.9154
	C		20.757	2	10.378	2.531	0.0937
		Lc	3.835	1	3.835	0.935	0.3400
		Qc	16.922	1	16.922	4.127	0.0496
	AB		236.433	2	118.216	28.828	3.36E-08
		LaLb	233.835	1	233.835	57.023	6.29E-09
		LaQb	2.598	1	2.598	0.634	0.4313
	AC		42.266	2	21.133	5.154	0.0108
		LaLc	40.641	1	40.641	9.911	0.0033
		LaQc	1.626	1	1.626	0.396	0.5329
	BC		24.319	4	6.080	1.483	0.2278
		LbLc	1.628	1	1.628	0.397	0.5327
		LbQc	15.355	1	15.355	3.744	0.0609
		QbLc	0.022	1	0.022	0.005	0.9424
		QbQc	7.315	1	7.315	1.784	0.1901
	ABC		12.574	4	3.144	0.767	0.5540
		LaLbLc	1.628	1	1.628	0.397	0.5327
		LaLbQc	0.730	1	0.730	0.178	0.6756
		LaQbLc	0.945	1	0.945	0.231	0.6340
		LaQbQc	9.271	1	9.271	2.261	0.1414
Error			147.625	36	4.101		
Total			7677.052	53			

3-6: تقدير العلاقة بين عدد الجذور الناشئة لعقل نبا ألماش و ستويا العوا ل الثلاثة الداخلة في التجربة:

3-6-1- المعادلة التقديرية لا تجابة الجذور الناشئة لعقل نبا ألماش

تم تقدير المعادلة الخطية التي تربط بين عدد الجذور الناشئة في عُقل نبات ألماش

$$Y_{ij} = \alpha + \beta X_i^j + e_{ij} \ , i = 1,2, \dots, m \ , j = 1,2, \dots, n-1 \qquad (9-3)$$

ومتعددات الحدود المتعامدة لمستويات العوامل الثلاثة الداخلة في التجربة وتفاعلات هذه المستويات كما في المعادلة (3-10)

$$\hat{Y} = 28.15 + 15.29x_1 - 7x_2 - 0.97x_3^2 - 5.1x_1x_2 + 2.13x_1x_3 \qquad (10-3)$$

$$R^2 = 0.97 \ , \ \alpha = 1.45E-25$$

إذ x_i تشير إلى العامل , x_i^j تشير إلى متعدد الحدود من الدرجة j العائد للعامل x_i

وهو ما يشير إلى وجود علاقة قوية جداً بين معدل عدد الجذور الناشئة في عقل نبات ألماش ومتعددات الحدود المتعامدة لمركبات العوامل الثلاثة الداخلة في التجربة حيث كانت

α=1.45E-25 أي أن احتمال رفض فر ية العدم

H_0: $\underline{B}=\underline{0}$

وهي صحيحة د الفر ية البديلة

H_1:at Least one differ

هو α=1.45E-25 , حيث $\underline{B^t} = (b_1, b_2, \dots)$

وهو ما يدعونا إلى رفض فر ية العدم واعتماد الفر ية البديلة المتمثلة بالمعادلة (3-10) يدعم ذلك معامل التو يح R^2=97% والذي يعني أن 97% من التغيرات الحاصلة بعدد الجذور الناشئة في عقل نبات ألماش تعود إلى التغيرات الحاصلة بمستويات العوامل الداخلة (المؤثرة) في التجربة .

3-6-1: تحليل العلاقة بين عدد الجذور الناشئة وهرمون الأوكسين

تم تقدير العلاقة الخطية $y = a + bx + e$ بين متغير الاستجابة y الذي يمثل عدد الجذور الناشئة على سويق نبات ألماش والمتغير التوضيحي x المتمثل بمستويات الأوكسين لمتعددات الحدود المتعامدة (0M ,0.001M) باستعمال طريقة المربعات الصغرى فكانت

$$y = 28.153 + 15.29x \ , \ R^2 = 0.79 \ , \ \alpha = 1.59E-74 \qquad (11-3)$$

(0.38) (0.54)

إذ أن احتمل الخطأ من النوع الأول (α =1.59E-74) لرفض فرضية العدم H_0:b=0 هو احتمال قليل جداً , عليه نرفض فرضية العدم ونعتمد الفرضية البديلة H_1:b≠ 0 أي بمعنى اعتماد المعادلة (3-11) , يدعم ذلك قيمة معامل التوضيح R^2=79% أي أن 79% من التغيرات في عدد الجذور الناشئة في عُقل نبات ألماش تعود إلى التغير في مستوى الأوكسين كذلك تشير الأرقام بين الأقواس إلى الخطأ المعياري في القياس.

3-6-2: تحليل العلاقة بين عدد الجذور الناشئة وشدة الماء الممغنط

تم تقدير العلاقة الخطية $y = a + bx + e$ بين متغير الاستجابة y الذي يمثل عدد الجذور الناشئة على سويق نبات ألماش والمتغير التوضيحي x المتمثل بمستويات شده الماء الممغنط (1000G,2000G,3000G) فكانت

$$y = 38.056 - 0.005x \ , \ R^2 = 0.12 \ , \ \alpha = 0.0121 \qquad (12-3)$$

(0.78) (1.35)

وحيث أن احتمال الخطأ من النوع الأول (p-value =0.0121) لرفض فرضية العدم H_0:b=0 هو احتمال قليل جداً , عليه نرفض فرضية العدم ونعتمد الفرضية البديلة H_1:b≠ 0 أي بمعنى اعتماد المعادلة (3-12) , يدعم ذلك قيمة معامل التوضيح R^2=12% أي أن 12% من التغيرات في عدد الجذور الناشئة لنبات ألماش تعود إلى التغير في مستوى الماء الممغنط.

الجدول (15)

يبين تحليل التباين لمستويات الماء الممغنط

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	882.59	882.59	6.7547	0.0121
Residual	52	6794.5	130.66		
Total	53	7677.1			

ولتدقيق عدم وجود نقص في دقة الأنموذج الخطي تم اختبار نقص دقة الأنموذج كما في الجدول (16) إذ كانت قيمه p-value=0.97 لاختبار نقص الدقة وهذا يؤكد عدم وجود معنوية لنقص الدقة في الأنموذج (Lack of fit) وهذا ما يدعم ملائمة الأنموذج الخطي للعلاقة بين عدد الجذور الناشئة ومستويات الماء الممغنط المتمثلة بالمعادلة (3-12)

الجدول (16)

تحليل تباين نقص دقة الأنموذج الخطي بين عدد الجذور و□ستويا□ الماء الممغنط

S.O.V	SS	df	MS	F	p
Reg	882.585	1	882.585	4.287	0.046
lacle of fit	0.047	1	0.047	0.000	0.988
pure error	6794.420	33	205.892		
Total	7677.052	53			

3-6-3: تحليل العلاقة بين عدد الجذور الناشئة والمغذي بايوزيم

تم تقدير العلاقة الخطية $y = a + bx + e$ بين متغير الاستجابة y الذي يمثل عدد الجذور الناشئة على سويق نبات ألماش والمتغير التو□يحي x المتمثل بمستويات والمغذي بايوزيم (0.1%,0.5%,0.9%) فكانت

$$y = 27.745 + 0.816x\,,\ R^2 = 0.0005\,,\ \alpha = 0.873 \qquad (14-3)$$

(3.02) (5.06)

الجدول (17)

تحليل التباين لمستويا□ المغذي بايوزيم

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Significance F*
Regression	1	3.835	3.835	0.026	0.873
Residual	52	7673.217	147.56		
Total	53	7677.052			

أظهرت نتائج الجدول (17) من جدول تحليل التباين أن قيمة p-value =0.75 وحيث أن احتمال الخطأ من النوع الأول (p-value = 0.873) لرفض فر□ية العدم $H_0: b = 0$ هو احتمال كبير , عليه لا نرفض فر□ية العدم , كذلك قيمة معامل التو□يح $R^2 = 0.0005$ لا يعتمد عليها في تفسير تلك العلاقة , وكذلك تم إجراء اختبار عدم نقص دقة الأنموذج الخطي كما في الجدول 18 .

الجدول 18

تحليل تباين نقص دقة الأنموذج الخطي بين عدد الجذور و□ستويا□ المغذي بايوزيم

S.O.V	SS	df	MS	F	p-value
Reg	3.835	1	3.835	0.01653	0.89848
lacle of fit	16.922	1	16.92186	0.072936	0.78879
pure error	7656.295	33	232.0089		
Total	7677.052	53			

إذ أظهر عدم وجود معنوية لاختبار عدم وجود نقص الدقة (Lack of fit) لذلك فأننا نحتاج إلى أخذ مستويات جديدة لتحديد شكل العلاقة بين عدد الجذور الناشئة لعُقل نبات ألماش والمغذي بايوزيم والتي تم التطرق إليها أثناء البحث.

3-7: حدود الثقة:

إذ تم حساب حدود الثقة لمتوسطات مستويات الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم , وفق الصيغة (3-29) وكما يأتي :

الجدول (19)

حدود الثقة لمتو□ط□□ستويا□ العو□ل

	68%		90%		95%	
حدود الثقة	UP	Lw	UP	Lw	UP	Lw
a_1=0M	20.546	14.139	23.75	10.935	26.954	7.731
a_2=0.001M	46.197	31.729	53.432	24.494	60.666	17.26
b_1=1000M	47.193	19.057	61.261	4.989	75.33	0
b_2=2000M	39.114	17.108	50.116	6.106	61.119	0
b_3=3000M	32.231	14.213	41.24	5.204	50.249	0
c_1=0.1%	38.514	16.347	49.597	5.264	60.681	0
c_2=0.5%	41.617	16.272	54.289	3.6	66.961	0
c_3=0.9%	40.286	15.228	54.655	3.234	67.511	0

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

4-1: الاستنتاجات

بعد دراسة واقع التجربة العاملية الكاملة 3×3×2 المنفذة على نبات ألماش أمكن للباحث استنتاج الآتي :

1- وجود تأثير معنوي لهرمون الأوكسين والماء الممغنط على عدد الجذور الناشئة لعُقل نبات ألماش بينما لا يوجد تأثير معنوي للمغذي بايوزيم .

2- وجود تأثير معنوي للتفاعلات الثنائية ل AB ,AC على عدد الجذور الناشئة

3- عدم وجود تأثير معنوي للتفاعل الثلاثي للعوامل الثلاثة على عدد الجذور الناشئة .

4- اظهر هرمون الأوكسين تأثيراً معنوياً ايجابياً على الجذور الناشئة

5- اظهر الماء الممغنط تأثيراً معنوياً عكسياً على عدد الجذور الناشئة من حدود التجربة.

6- لم يكن للمركبة الخطية للمغذي بايوزيم تأثيرٌ معنويٌ على الاستجابة على عكس المركبة التربيعية التي أظهرت وجود تأثير معنوي على عدد الجذور الناشئة وهذا يعني أن اختيار نسب التراكيز للمغذي لم يكن دقيقاً.

7- وجود تأثير معنوي لتفاعل المركبة الخطية للأوكسين مع المركبة الخطية للماء الممغنط , إذ أن الأوكسين استعمل في التجربة بالمستوى 0M والمستوى 0.001M فهذا يعني أن لوجود الأوكسين تأثيراً فعالاً على الماء الممغنط يؤدي إلى التأثير المعنوي على عدد الجذور الناشئة وهو ما يؤكد عدم وجود استقلالية في تأثير الماء الممغنط عن تأثير الأوكسين.

8- وجود تأثير معنوي لتفاعل المركبة الخطية للمغذي بايوزيم والماء الممغنط على عدد الجذور الناشئة , وهو ما يعني عدم وجود استقلالية في تأثير كل منهما عند استعمالهما بشكل مشترك .

9- لم يكن للتفاعلات الثلاثية تأثيرٌ معنويٌ على عدد الجذور الناشئة وهو ما يشير إلى أن التجربة قد أنجزت بدقة عالية ذلك أن التفاعلات العليا تشير إلى وجود تذبذب في طبيعة تأثير العوامل ومركباتها.

10- كان لهرمون الأوكسين (a_2=0.001M) تأثيرٌ معنويٌ فعالاً بوجود الماء الممغنط والمغذي بايوزيم وبعدم وجودهما .

11- أظهر المستوى الأول للماء الممغنط (b_1=1000G) أفضلية في تأثيره على زيادة عدد الجذور الناشئة لعُقل نبات ألماش .

12- أظهر المستوى الثاني للمغذي بايوزيم (c_2=0.5%) أفضلية في تأثيره على زيادة عدد الجذور الناشئة في العُقل لنبات ألماش .

13- أعطى الخليط المكون من a_2= 0.001M هرمون الأوكسين وماء ممغنط b_1=1000G مع المغذي بايوزيم c_2=0.5% أفضل استجابة لنبات ألماش من حيث عدد الجذور الناشئة ويأتي بعده الخليط المكون من هرمون الأوكسين a_2= 0.001M وماء ممغنط b_1=1000G مع بايوزيم c_3=0.5%.

14- كانت هناك فروقٌ معنوية في تأثير التفاعلات الثنائية للأوكسين مع الماء الممغنط وكانت المعالجة (تفاعل المستوى الأول من الماء الممغنط b_1=1000G مع المستوى الثاني للأوكسينa_2= 0.001M) أعلى تأثر إذ أعطت معدل عدد الجذور 46.64 جذر.

15- كانت هناك فروقٌ معنوية لتأثير التفاعل الثنائي للأوكسين مع المغذي بايوزيم وكان للمعالجة (تفاعل المستوى الثاني من المغذي بايوزيم0.5% مع المستوى الثاني للأوكسين0.001M) أعلى تأثر إذ أعطت معدل عدد الجذور 40 جذر.

17- وجود فروق معنوية في تأثير التفاعلات الثنائية للماء الممغنط مع المغذي بايوزيم وكان للمعالجة (تفاعل المستوى الأول من الماء الممغنط 1000G مع المستوى الثاني للمغذي بايوزيم0.5%) أعلى تأثر إذ أعطت معدل عدد الجذور 35 جذر.

18- وبشكل عام أظهرت نتائج تحليل Lsd للفروق بين تأثير المعالجات وجود 119 فرقاً معنوياً بين المتوسطات مقابل 34 فرقاً غير معنوي وهو ما يمثل 78% من الفروق .

2-4: التوصيا

بعد تحليل البيانات التي تمثل تأثير الأوكسين والماء الممغنط والمغذي بايوزيم على عدد الجذور الناشئة لنبات ألماش يقترح الباحث ما يأتي.

1- إجراء تجارب جديدة تحت الظروف نفسها تكون فيها شده الماء الممغنط أقل من 1000G

2- إجراء تجارب جديدة تحت الظروف نفسها يكون فيها المغذي بايوزيم بين 0.1% و 0.5% وكذلك بين 0.5% و 0.9%

3-إجراء تجارب جديدة بأستعمال المستوى الثاني من هرمون الأوكسين 0.001M أو أقل منه مع تراكيز جديدة للماء الممغنط تدور في التركيز 1000G

4- إجراء تجارب جديدة بأستعمال المستوى الثاني من هرمون الأوكسين 0.001M أو أقل منه مع تراكيز جديدة للمغذي بايوزيم تدور في التركيز 0.5% والتركيز 0.9%

5– إجراء تجارب جديدة بأستعمال تركيز الماء الممغنط أقل من 1000G مع تراكيز جديدة للمغذي بايوزيم تدور في التركيز 0.5% والتركيز 0.9%

6- لم يكن تحديد التراكيز للعوامل الثلاثة المستعملة في التجربة تحديداً دقيقاً مما يستوجب إجراء تجارب أخرى لغرض الاقتراب أكثر من أفضل التراكيز المستعملة في التجربة.

المصادر

القرآن الكريم

اولاً: المصادر العربية

1- **أشكندي , عودة حسوني (1998)** " تأثير طرائق الزراعة ومواعيد الحش والرش بالبورون على حاصل البرسيم " أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الزراعة - جامعة بغداد

2- **الإمام , محمد محمد طاهر (1994)** " تصميم وتحليل التجارب "الرياض , دار المريخ للنشر

3- **البيراني , محمد حسين عبد الحميد (2001)** " دراسة تحليلية لتجارب العاملية الجزئية " رسالة ماجستير في الإحصاء مقدمة إلى كلية الأدارة والاقتصاد - جامعة بغداد

4- **التحافي , نادي علي عبد المجيد و الحمادي , هيناء عبد الرحيم جعفر و يعقوب , نشأت علي (2013)** " تأثير الإضافة الأرضية والرش بمركب slapton 10L في النمو الخضري لشتلات النارنج" مجلة الأنبار للعلوم الزراعية المجلد 11 العدد 2 ص {74-82}

5- **جبار , عادل راضي عبد الحسين (2014)** " تأثير الماء المعالج مغناطيسيا في بعض الصفات المظهرية والكيموحيوية في عقل نبات الماش " رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية العلوم جامعة بابل

6- **الجبوري ,صالح محمد أبراهيم والداودي , علي حسين رحيم والجبوري , خالد خليل أحمد (2014)** " استجابة النمو الخضري والثمري لصنفين من فول الصويا للتسميد الحيوي والفوسفاتي " مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية المجلد 5 العدد 2 ص {95-109}

7- **جعفر , حيدر صادق (2012)** " تأثير عدة تراكيز ورشات متعددة من السماد البوتاسي (For Max) في نمو وحاصل نبات الباذنجان Solanum melongena L. المزروع داخل البيوت البلاستيكية " مجلة الكوفة للعلوم الزراعية , المجلد 4 , العدد 1 , ص {186-195}

8- **الجميلي ,عمر جا□م محمد و العيساوي , □مير عبد علي** (2016) " تأثير رش Brassinolide ومستخلص الطحالب Tecamin في صفات النمو والإنتاج لأشجار التفاح صنف Anna" مجلة العلوم الزراعية العراقية , كلية الزراعة- جامعة الأنبار المجلد 47 العدد 5 ص{ 1225-1243**}**

9- **حسين, حيدر طالب (2016)** " تأثير إ□افة الكبريت وفيتامين C في حاصل ومكونات الذرة الصفراء" مجلة الفرات الأوسط للعلوم الزراعية - جامعة الفرات الأوسط التقنية - الكلية التقنية – المسيب , المجلد 8- العدد 2 – ص {190-200}

10- **حنشل , □اجد علي و البياتي , و□ن صالح□هدي (2016)** " تأثير رش البورون والكاربوليزر في إنتاجية ونوعية بذور اللوبيا الجافة " مجله العلوم الزراعية المجلد 47 – العدد 3 – ص {671-722}

11- **الخالدي , رافد احمد** (2004)" تأثير مكافحة الأدغال ومسافات الزراعة في حاصل القطن ومكوناته " رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الزراعة – جامعة بغداد .

12- **الخالدي , عواد كاظم شعلان** "سطوع الاستجابة وبناء النماذج " أطروحة دكتوراه مقدم إلى قسم الإحصاء – كلية الأدارة والاقتصاد – جامعة بغداد , (1993).

13- داؤد , خالد محمد ,و عبد الياس , زكي (1990)"الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية "مطابع جامعة الوصل

14- **الدبس , حمزة عماد عباس** (2017) " توظيف تحليلات التجربة العاملية في تقدير إنتاجية محصول الباذنجان في البيوت الخضراء الزراعية " رسالة ماجستير في الإحصاء مقدمة إلى كلية الأدارة والاقتصاد - جامعة كربلاء

15- **الديليمي , نجاح حا□د و حنشل □اجد علي (2017)"** تأثير رش بعض العناصر الصغرى وإ□افة حامض الهيومك في صفات الجذور ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية لنبات الفاصوليا الخضراء " مجلة العلوم الزراعية العراقية , المجلد 48 - العدد 3 – ص {660-670}

16- الراوي , خاشع□حمود , " المدخل إلى تحليل الأنحدار " , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل , 1987

17- **الـراوي , خاشـع حمـود وخلـف الله , عبـد العزيـز خالـد محمد (1980)** " تصـميم وتحليل التجارب الزراعية " مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل

18- ر ـول , **رعـد احمـد و يـونس , هنـد خزعـل (2012)** " تـأثير المجـال المغناطيسـي والمـاء الممغـنط فـي نمـو وحاصـل الـذرة البيضـاء " مجلـة التربيـة والعلـم ,المجلـد - 25 العدد 1 ص {85-96}

19- ـعودي , **احمـد حميـد (2017)** " تـأثير الـرش الـورقي بمسـتخلص الطحالـب البحريـة فـي نمـو وحاصـل وقـوة بـذور أصـناف مـن حنطـة الخبـز " مجلـة العلـوم الزراعية العراقية , المجلد 48 - العدد 65 - ص {1313- 1325}

20- **الشـيخلي , رواء نـوري حسـين (2017)** "العلاقـة بـين جـدول تحليـل تبـاين الانحـدار وجـدول تحليـل تبـاين التجـارب العامليـة الكاملـة " رسـالة ماجسـتير فـي الإحصاء مقدمة إلى كلية الأدارة والاقتصاد – جامعة كربلاء .

21- **العلـواني , بشـير عبـد الحمـزة محمد , "**أسـباب ظـاهرة التعميـر بدلالـة فر ـية التأكسـد مـن خـلال تكـوين الجـذور العر ـية فـي عقـل نبـات المـاش" أطروحـة دكتوراه مقدمة إلى كلية العلوم –جامعة بابل , (2006).

22- **القرشـي , احسـان كـاظم شـريف (2007)**" الطرائـق المعلميـة والطرائـق اللامعلميـة فـي الاختبـارات الإحصـائية " , الطبعـة الأولـى , مطبعـة الـديواني – بغداد

23- **الكاتـب , محمد أُ ـلـة احمـد (2004)** " تحليـل الاتجاهـات فـي التجـارب العامليـة " رسـالة ماجستير علـوم فـي الإحصـاء مقدمـة إلـى كليـة علـوم الحاسـبات والريا ـيات – جامعة الموصل

24- المـالكي , عبـد الحسـين قا ـم ,(2013) " تـأثير مسـتخلص الطحالـب البحريـة بـايوزيم فـي نمـو وحاصـل صـنفين مـن نباتـات اللهانـة المزروعـة فـي المنـاطق الصـحراوية " مجلـة أبحـاث البصـرة (العمليـات) المجلـد39- العـدد B.4 ص {88-97}

25- **محمد , ضـياء عبـد (2014)** " تـأثير الميـاه المعالجـة مغناطيسـيا وعمـق مـاء الـري بـالتنقيط علـى نمـو وحاصـل الخيـار فـي البيـوت المحميـة " مجلـة ديـالى للعلـوم الزراعية , المجلد 6- العدد 1 – ص {179- 186}

26- **المحمـــدي , شـــاكر صـــلح و المحمـــدي, فاضـــل صـــلح (2012)** "الإحصـــاء وتصـــميم التجـــارب " دار أســـامة للنشـــر والتوزيـــع , عمـــان – الأردن , الطبعـــة الأولى

27- **خلـف , فاضـل حسـين (2011)** " تـأثير السـماد البوتاسـي والـرش بـالبورون فـي حاصـل المـاش " مجلـة ديـالى للعلـوم الزراعيـة المجلـد 3 – العـدد 1 ص {107-117}

28- المشـهداني , كمـال علـوان خلـف (2010) "تصـميم وتحليـل التجـارب باسـتخدام الحاسوب " جامعة بغداد , الدار الجامعة للنشر

29- المشـــهداني , كمـــال علـــوان خلـــف و المشـــهداني , حمـــود حســـن (2002) " تصـــميم وتحليـــل التجـــارب " جامعـــة بغـــداد , الـــدار الجامعـــة للطباعـــة والنشـــر والترجمة

30- **هـيكس , شـارلز** (1984) " المفـاهيم الأساسـية فـي تصـميم التجـارب " ترجمـة , قيس سبع خماس , مطابع جامعة الموصل

ثانياً: المصادر الأجنبية

31- **Draper , N . R and Smith, H (1981)**"Applied Regression Analysis" New York - USA , second Edition

32- **Hess C E (1961)> The mung bean bioassay for detection of root promoting substances . Plant Physiol., 36:Suppl.21.**

33- **Keller . G and Warrack (2003**) "statistics for management and economics" Duxbury Thomson learning

34- Kuehl , Robert .O (2000) " Design of Experiments statistic ales of research dosing and analysis" Dux bury at Thomson Learning

35- **Montgomery , Douglas C. (2005)**" Design And Analysis of Experiments " , 6th Edition , John Wiley & son , new york .

36- Richard F. Gunst ; Robert L. Mason (1980) " Regression Analysis and its Application " , Marcel Dekker Inc ;New York - USA

37- **Robert L. Mason , Richard F. Gunst & James L. Hess (2003)** "Statistical Design and Analysis of Experiments With Applications to Engineering and Science " , Second Edition A john Wiley & Sons publication .

ثالثاً :□صادر الشبكة العالمية

38- http://www.bsofian-ksu.com/gs518/Lecture11.pdf

39- http://www.uomustansiriyah.edu.iq/media/lectures/10/10_2016_03_25!01_13_38_PM.pdf

الملاحق 1

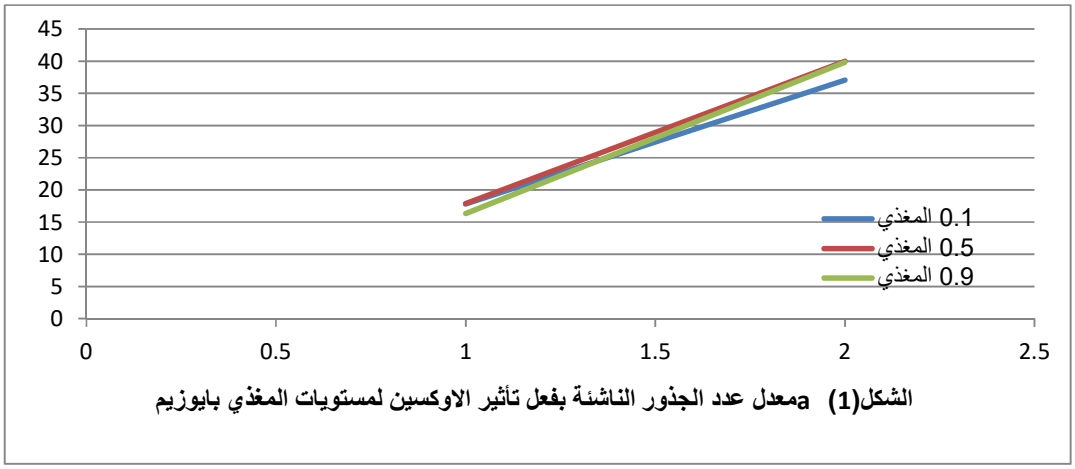
جدول (1)

بيانات التجربة (معدل عدد الجذور)

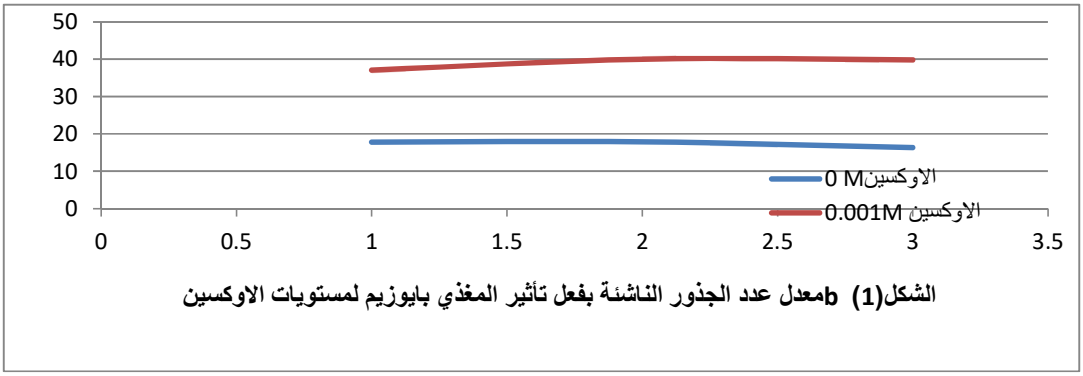
	Treatment	Block			
		1	2	3	Σ
t_1	$a_1 b_1 c_1$	18.75	20.75	20	59.5
t_2	$a_1 b_1 c_2$	21.5	20.25	20.75	62.5
t_3	$a_1 b_1 c_3$	19	19	16.5	54.5
t_4	$a_1 b_2 c_1$	18.5	16.5	18.5	53.5
t_5	$a_1 b_2 c_2$	18.5	18.75	17.5	54.75
t_6	$a_1 b_2 c_3$	18	14.75	17.5	50.25
t_7	$a_1 b_3 c_1$	15	14.75	17.5	47.25
t_8	$a_1 b_3 c_2$	16.5	14.5	12.75	43.75
t_9	$a_1 b_3 c_3$	14	14.5	13.75	42.25
t_{10}	$a_2 b_1 c_1$	44.75	43	44.75	132.5
t_{11}	$a_2 b_1 c_2$	49	49.25	50.5	148.75
t_{12}	$a_2 b_1 c_3$	43.5	46.75	48.25	138.5
t_{13}	$a_2 b_2 c_1$	42	37.75	33.5	113.25
t_{14}	$a_2 b_2 c_2$	36.25	37.5	40.5	114.25
t_{15}	$a_2 b_2 c_3$	43	37.75	39.25	120
t_{16}	$a_2 b_3 c_1$	31.25	28	28.5	87.75
t_{17}	$a_2 b_3 c_2$	34.5	32	30.5	97
t_{18}	$a_2 b_3 c_3$	37.75	31	31.25	100
					1520.25

الملحق 2

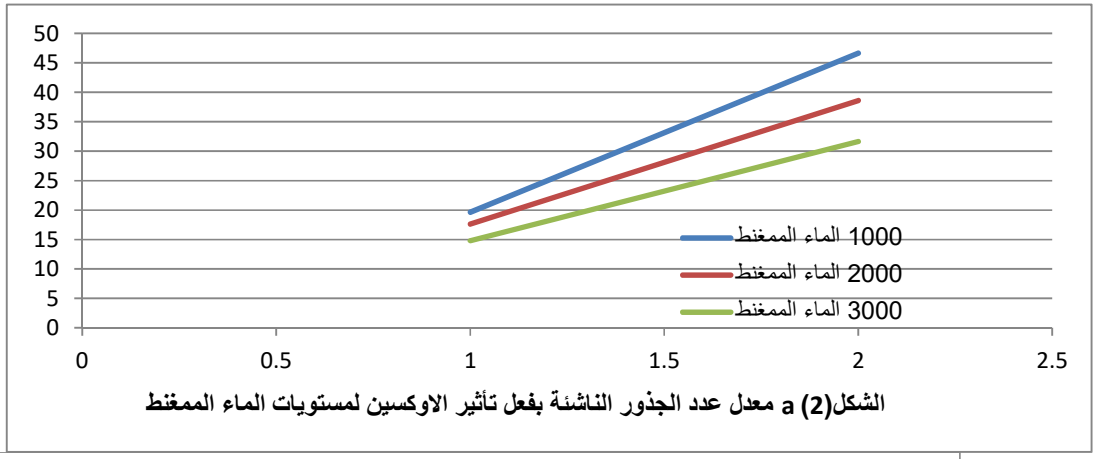
الأشكال البيانية للأستجابة نظير مستويات العوامل



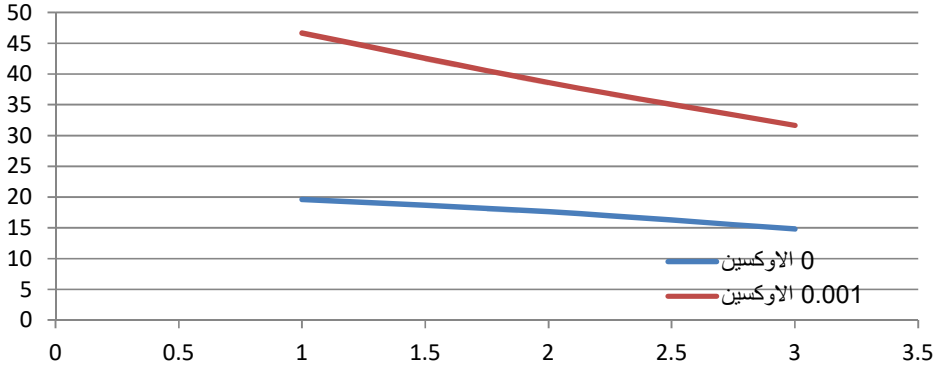
الشكل(1) a معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير الاوكسين لمستويات المغذي بايوزيم



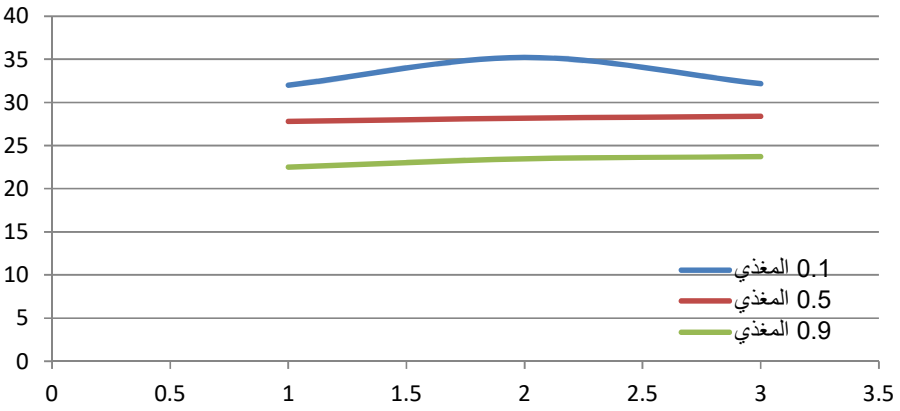
الشكل(1) b معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير المغذي بايوزيم لمستويات الاوكسين



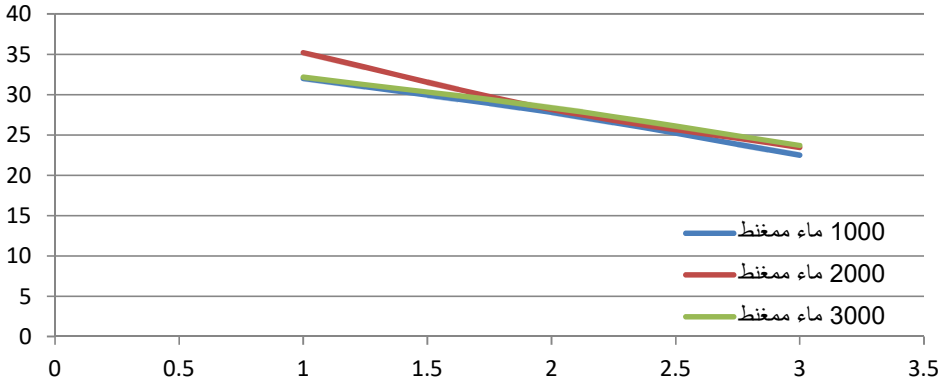
الشكل(2) a معدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير الاوكسين لمستويات الماء الممغنط



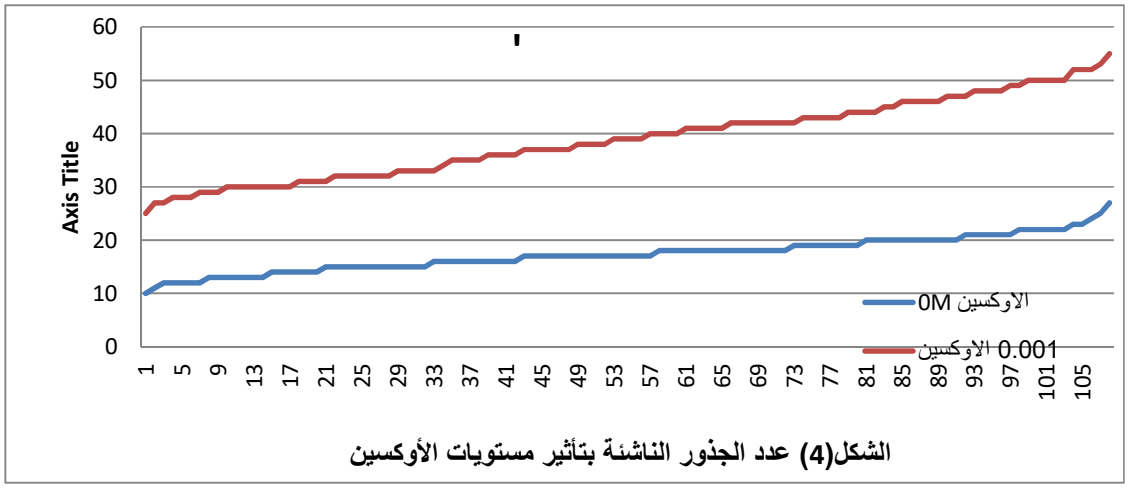
الشكل(2) bمعدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير المغذي بايوزيم لمستويات الاوكسين



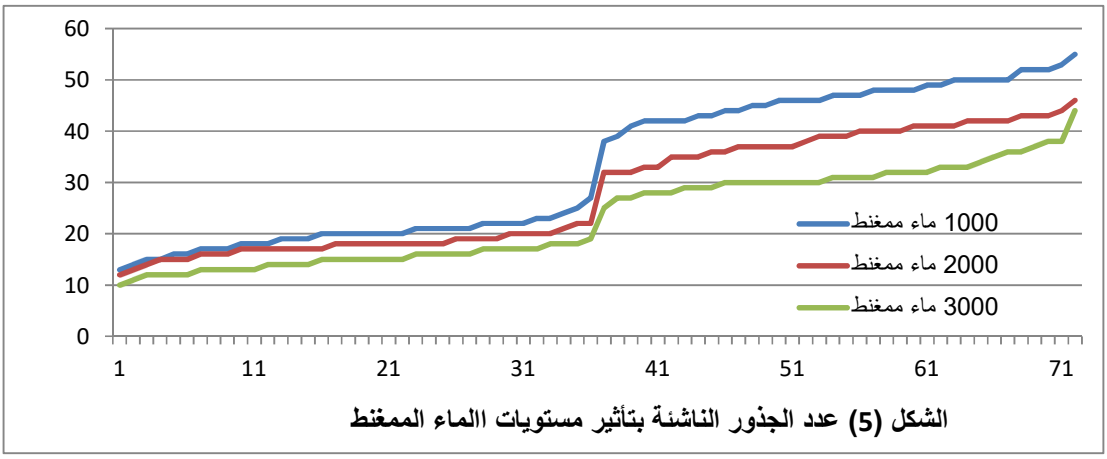
الشكل(3) aمعدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير الماء الممغنط لمستويات المغذي بايوزيم



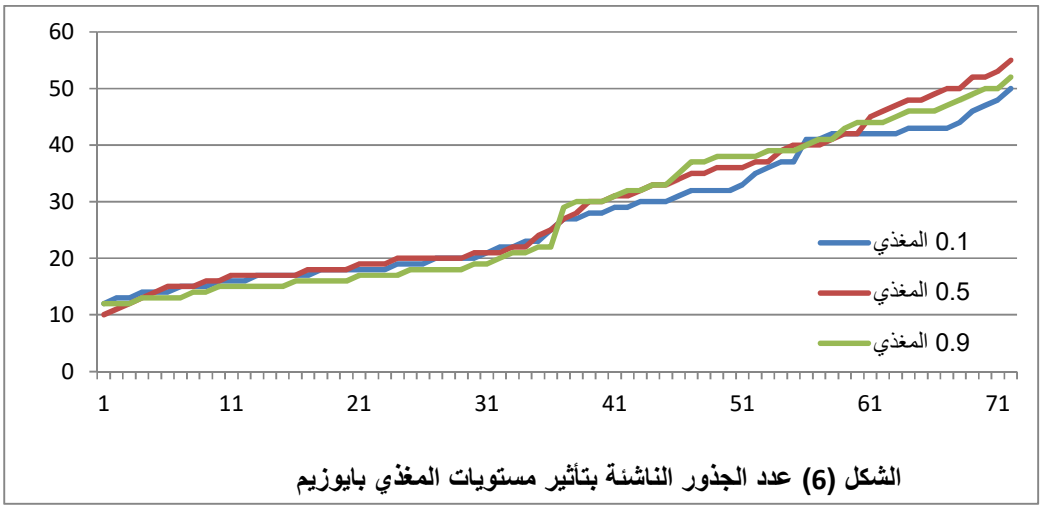
الشكل(3) bمعدل عدد الجذور الناشئة بفعل تأثير االمغذي بايوزيم لمستويات الماء الممغنط



الشكل(4) عدد الجذور الناشئة بتأثير مستويات الأوكسين



الشكل (5) عدد الجذور الناشئة بتأثير مستويات االماء الممغنط



الشكل (6) عدد الجذور الناشئة بتأثير مستويات المغذي بايوزيم

Abstract

Statistics is one of the most prominent sciences to express the relations between the variables in the wide applied fields, through the actual experiments that play a large role in building the cultural edifice of humanity as a method of advanced scientific methods that contribute to the process of economic growth.

The aim of this thesis is to study the effect of two factors (oxyin, magnetized water) on root formation of mung bean plant.

The experiments were conducted in the Department of Life Sciences - college of Science - University of Babylon for the period from 16/10/2017 to 2/11/2017 according to factorial design $3 \times 3 \times 2$ and replicates 3 times, each replica includes four experimental units according to the completely random block design.

Oxyin was used with two concentrations of 0 (0.001M) , magnetized water with three concentrations (1000G, 2000G, 3000G) and Biozyme with three concentrations (0.1%, 0.5%, 0.9%).

The analysis of variance was performed to determine the effect of each factor on the response, as well as the effect of the factors' interactions on the response

The results showed a significant effect of the three factors on the response. At the same time, the two-factor interaction had a significant effect on the response, while the triangular interaction had no significant effect on the response.

Data were analyzed in order to calculate the effects of orthonormal contrasts of each factor and the effects of the interaction of these orthonormal contrasts (variance analysis of orthonormal contrasts)

The results showed that there was a significant effect for some of these orthonormal contrasts (and interaction of these orthonormal contrasts), while the other (and their interaction) had no significant effect on the response, as shown in the thesis layout.

Multivariate testing was also performed to determine which averages caused these significant differences using the Lsd test for factor levels as well as bilateral and trilateral interactions between levels of these factors.

The results showed that there were significant differences between the response averages for all levels of magnetized water and the first level (1000G) gave the highest number of roots (33 roots per plant).

The test showed significant differences between the response averages for the interaction of the oxygen and magnetized levels. The second level reaction of Oxyin (0.001M) with the first level of magnetized water gave the highest number of roots (46.64 roots per plant).

The test showed that there were significant differences between the response averages due to the reaction of Oxyin and the Biozyme. The reaction of the second level of Oxyin (0.001M) with the second level of the Biozyme nutrient gave the highest number of roots (40 roots per plant).

The test also showed significant differences between the response averages due to the magnetized water and the Biozyme interaction. and the first level reaction of magnetized water (1000 Guss) with the second level of the Biozyme nutrient gave the highest root number (35 root per plant).

The test showed significant differences due to Oxyin, Biozyme nutrient and magnetized water. Oxygen reaction (0.001M), magnetized water (1000g), and Biozyme feed (0.5%) gave the highest number of roots (49.6 root per plant).

The test showed no significant differences between the three blocks.

The study also included the estimation of the linear equation that links the number of roots of the plant and the orthonormal contrasts that’s belongs to the levels of the three factors involved in the experiment. The linear relationship between the number of roots and the levels of each factor was estimated separately and the degree of the equation was determined by the test of the lack of fit.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Karbala
College of Administration and Economics
Department of statistic

Using Analysis of Factorial Experiments to Choose the Best Physiological Combination for Roots Growth of Mung Bean Cuttings

A thesis Submitted to The Council of the College of Administration and Economics at the University of Karbala In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Statistics

By

Talib Kareem Abood Al - Shabani

Supervised by

Prof. Dr. Awad K. AL-Khaledi **Prof. Dr. Basheer A. Al- Alwani**

2018 A.D. **1439 A.H.**