دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التحليل الاحصائي لتجارب تربية الشعير : دراسة تطبيقية في محافظة حلب =
المؤلف الرئيسي:	عبدالله، أحمد
مؤلفين آخرين:	قلندر، حسن(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2001
موقع:	حلب
الصفحات:	1 - 140
رقم MD:	583276
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة حلب
الكلية:	كلية الاقتصاد
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	الاحصاء الزراعي، التحليل الاحصائي، الشعير، محافظة حلب
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/583276

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

جامعـــة حـــــلب
كليـــــة الاقتـــصاد
قســـــم الإحصـــاء

التحليل الإحصائي لتجارب تربية الشعير

(دراسة تطبيقيه في محافظة حلب)

A Statistical Analysis for Growing Experiments of Barley

(An Applied Study in the Governorate of Aleppo)

دراسة مقدمة لنيل درجة الماجستير
في الإحصاء الزراعي

إعداد
أحمد عبد الله

إشراف
د. حسن قلندر
مدرس في قسم الإحصاء
كلية الاقتصاد – جامعة حلب

حلب ١٤٢٢هـ/٢٠٠١م

شهادة

نشـــهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قام به طالب الدراســـات العـــليا أحمـــد عـــبد الله تحت إشراف الدكتور حسن قلندر ، في قسم الإحصـــاء من كلية الاقتصاد – جامعة حلب . وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص .

الطالب

أحمد عبد الله

المشرف

د . حسن قلندر

Certificate

We hereby certify that the work described in this thesis is the result of the candidatet's own investigation under the supervision of Dr HASAN KALANDAR ,department of the statistic –faculty of Economic –ALEPPO University .Any reference to other researches on this subject has been duly acknowledged in the text .

AHMAD ABD ALLAH

Dr . HASAN KALANDAR

تصريح

أصرح بأن هذا البحث "التحليل الإحصائي لتجارب تربية الشعير " لم يسبق أن قبل لأي شهادة ، و لا هو مقدم حالياً للحصول على أي شهادة أخرى .

أحمد عبد الله

DECLARATION

I declare hereby that work "A Statistical Analysis for Growing Experiments of Barley" has not already been accepted for any degree ,nor is it being submitted concurrently for any other degree

AHMAD ABD ALLAH

"الإهداء"

إلى
من ربياني صغيراً و ضحوا و سهروا الليالي

والديّ

إلى
من شاركتني فرحي و همي .. شريكة العمر

زوجتي

إلى
من علموني معنى الابتسامة

ولديّ

إلى
من علموني الصبر و الوفاء

اخوتي و رفاقي

-أحمد-

شكر و تقدير

بعد أن تم إنجاز هذا البحث بفضل الرعاية و التوجيه المقدم مـــن جامعـــة حلب أتوجه بالشكر الجزيل إلى جميع أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة حلـــب و أخص بالذكر أعضاء الهيئة التدريسية في قسم الإحصاء كلية الاقتصاد .

شكري العميق و تقديري الكبير للدكتور حسن قلندر المدرس في قسم الإحصـــــاء كلية الاقتصاد الذي لم يدّخر جهداً لرفع مستوى هذا البحث .

كما أشكر كل من ساندني و قدم لي التسهيلات و الاحتياجات لانجاح هذا البحث.

لكل هؤلاء أتقدم بخالص الشكر و التقدير و عظيم العرفان

-أحمد-

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة و الهدف من الدراسة	ج
الفصل الأول : القسم النظري و طرائق البحث	
١-١ : تحليل التباين واستخداماته :	٩
١-١-١ : تصميم القطاعات العشوائية الكاملة	١٢
١-١-٢ : الاختبارات الإحصائية	١٧
١-٢ : الانحدار المتعدد و اختبار الفرضيات	
١-٢-١ :تحليل الانحدار المتعدد لتحديد الصفات الأكثر ارتباطاً بغلة الحبوب و دراسة العلاقات المتبادلة بين الصفات النباتية المختلفة	١٨
١-٢-٢ : اختبار الفرضيات للمقارنة بين المتوسطات	٢٢
١-٢-٣ : استخدام الحاسوب في التحليل	٢٣
الفصل الثاني : القسم العملي و النتائج المحققة	
مقدمة	٢٧
٢ – ١ : الموسم الزراعي الأول	٢٩
٢-١-١ التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين	٣٠
٢-١-٢ العلاقة بين الصفات الإنتاجية و الصفات الظاهرية	٣٦
٢ – ٢ : الموسم الزراعي الثاني	٧٦
٢ – ٢ – ١ : بريدا	
– التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين	٧٧
– العلاقة بين الصفات الإنتاجية و الصفات الظاهرية	٨٣
٢-٢-٢ : تل حديا	
– التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين	١٠٤
– العلاقة بين الصفات الإنتاجية و الصفات الظاهرية	١١٠

٢-٢-٣ : متوسط الصفات بريدا و تل حديا

- التحليل الإحصائي باستخدام تحليل التباين ١١٨

- العلاقة بين الصفات الإنتاجية و الصفات الظاهرية ١٢٣

٢-٣ : اختبـــار الفرضيـــات للمقارنة بين المتوسطات للموسمين ١٣٤

النتائج و التوصيات ١٣٧

المراجع العربية ١٣٩

المراجع الأجنبية ١٤٠

مقدمة

يعد الشعير أحد أهم محاصيل الحبوب في المناطق الجافة و شبه الجافة من العالم و يشغل المرتبة الرابعة بعد القمح و الأرز و الذرة الصفراء من حيث الإنتاج العالمي ضمن محاصيل الحبوب ، بينما يأتي في المرتبة الثانية بعد محصول القمح في منطقة الشرق الأوسط و شمال أفريقيا[٥] ، فلذلك تم الاعتناء بدراسته لإعطاء كمية أكبر و نوعية أفضل كما تهدف برامج تربية الشعير في المناطق الجافة إلى تحسين غلة الحبوب و التبن.

تباينت نتائج البحوث المنفذة في ظروف بيئية مختلفة من حيث تحديد الصفات الأكثر ارتباطاً أو تأثيراً في الغلة ، و استُخدمت أنماط مختلفة من الطرق الإحصائية التقليدية لدراسة علاقة الغلة و مكوناتها مع المتغيرات المؤثرة الأخرى. و قد أظهر الباحثين انخفاض أهمية هذه الطرق لارتباط الغلة بأكثر من متغير (الصفات الظاهرية) ، و يعتبر أسلوب الانحدار المتعدد لإيجاد العلاقة بين الغلة و الصفات الظاهرية حديث نسبياً في الاستخدام الزراعي و قد استخدمه أكثر الباحثين كدراسة للعلاقة الخطية التي تربط بين الصفات الإنتاجية و الصفات الظاهرية .

قمنا في هذا البحث بدراسة العلاقة بين الصفات الظاهرية للنبات و الصفات الإنتاجية حيث اعتبرت الصفة الإنتاجية هي التابع و أخذت كل صفة إنتاجية على حده ، وتم دراستها مع جميع الصفات الظاهرية الموجودة لإيجاد معادلة الانحدار العام و دراسة هذه المعادلة و معنوياتها و دراسة موضوعية الثوابت ثم التحقق من جودة التمثيل لهذه العلاقة وموضوعية معامل الارتباط . و لدى التحليل تبين لنا أن التمثيل الأسي أفضل من التمثيل الخطي. كما ظهر لدينا أيضاً أن جودة الغلة و إنتاجها يرتبط ارتباطاً كبيراً بالصفات الظاهرية.

هدف البحث :

الهدف من البحث هو دراسة صفات نبات الشعير ، و ذلك لإيجاد العائلة المثلى للغلة . كما يهدف البحث لدراسة العلاقة بين الصفات الإنتاجية و الصفات الظاهرية ، و ذلك بهدف تحديد الأسلوب الأمثل الواجب استخدامه لضمان إنتاج نوعية جيدة من الشعير في المستقبل . و إجراء المقارنة بين متوسطات صفات نبات الشعير بالموسمين الزراعيين (1992/1993 , 1993/1994) في منطقتي تل حديا و بريدا ، لإعطاء فكرة أوضح عن مدى ارتباط تربية الشعير بمعدل الأمطار و بمكان زراعته .

٥- كف الغزال ر.،الفارس .ع.،الصالح .ع.:١٩٩٢ – انتاج و تكنولوجيا محاصيل الحبوب مديرية الكتب و المطبوعات – جامعة حلب

محددات البحث :

هو قلة عدد المشاهدات بالتالي صغر العينة المدروسة .

فرضيات البحث :

و يمكن تلخيصها بالنقاط التالية

- وجود عائلات تفوقت على الأبوين في الإنتاج و يمكن اعتمادها
- وجود علاقة بين الصفات الظاهرية و الصفات الإنتاجية و الشكل الآسي أفضل من الشكل الخطي في تمثيل تلك العلاقة .
- ليس من الممكن التحكم بالصفات الظاهرية لإعطاء غلة أفضل من الشعير ، و لكن من الممكن دراسة العائلة التي نريد زراعتها و الحكم عليها إن كانت تعطي إنتاجية جيدة في تلك المنطقة أم لا
- للأمطار و لمكان الزراعة دور في زيادة الغلة و تحسينها

محتوى البحث :

يتضمن هذا البحث فصلين و يختتم بالتوصيات و النتائج :

١ - الفصل الأول :

عرض نظري للتصميم المستخدم في التجربة و أسلوب الانحدار المتعدد و اختبار الفرضيات و بعض التعليمات الحاسوبية المستخدمة في مجال التحليل.

٢ - الفصل الثاني :

القسم العملي و تم فيه عرض مصدر البيانات لتجارب تربية الشعير (قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة حلب) و تحليلها.

٣ - نتائج و توصيات.

المادة التجريبية و طرائق البحث

لعب الشـــعير في الماضي دوراً هاماً في تطور الحضارات الإنسانية القديمة، ويرجع تاريـــخ زراعـــة الشعير إلى حوالي الألف السادس قبل الميلاد.

و الشعير هو نبات نحيلي حولي ، متوسط الارتفاع .وهو من أهم محاصيل الحبوب في القطر العربي السوري ، و يحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة[٥].

يعد الشعير من أهم المحاصيل التي تزرع في المناطق المحدودة الأمطار و في الأراضي ذات الخصوبة المتدنية ، كما يزرع في الأراضي الحديثة الاستصلاح حيث تكون زراعة الشعير في معظم الأحيان هي الخيار الوحيد للمزارعين.

أما بالنسبة للإنتاج العالمي فيحتل الشعير المرتبة الرابعة بعد القمح و الأرز والذرة الصفراء. و في أوربا وشمال إفريقيا و معظم الدول الآسيوية يعتبر الشعير أحد أهم محاصيل الحبوب.

و نتيجة لتطبيق البحوث الزراعية على عمليات الزراعة و الإنتاج ازدادت المساحة المزروعة بالشعير تدريجياً كما ازداد معدل إنتاجه.

و الجـــدول (أ) يوضح مساحة الأراضي المزروعة بالشعير ، و كمية الإنتاج ، في القطر من عام 1981 إلى 1999(المجموعة الإحصائية)

الجدول (أ) مساحة و إنتاج الشعير في القطر خلال السنوات الأخيرة

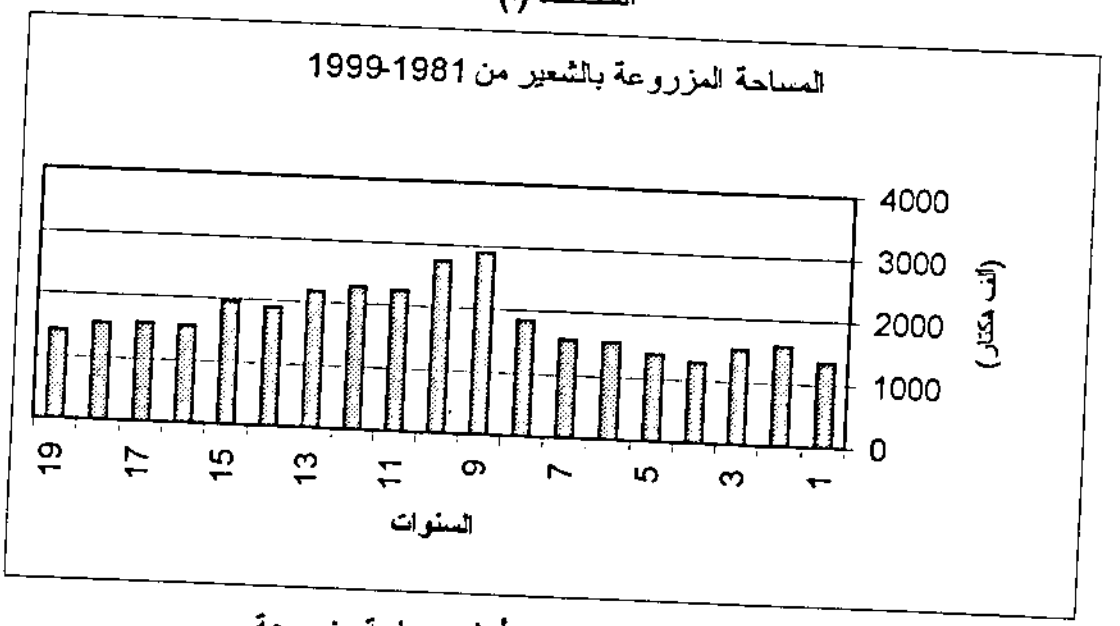
السنة	المساحة (ألف هكتار)	الإنتاج (ألف طن)	مردود الألف هكتار
1981	1347	1406	1.04
1982	1589	661	0.42
1983	1520	1043	0.69
1984	1289	304	0.24
1985	1386	740	0.53
1986	1548	1116	0.72
1987	1570	576	0.37
1988	1844	2836	1.54
1989	2892	271	0.09
1990	2729	846	0.31
1991	2233	917	0.41
1992	2267	1091	0.48
1993	2169	1553	0.72
1994	1894	1482	0.83
1995	1963	1705	0.87
1996	1550	1653	1.07
1997	1572	983	0.63
1998	1543	868.8	0.56
1999	1414	426	0.3

المجموعة الإحصائية من (١٩٨١-٢٠٠٠)

[٥] - Harlan ,J.R.1971.On the origin of barley. In Barley ,ARS-USDA Agricultural Handbook .

و المخطط (أ) يبين مدى تطور المساحة المزروعة بالشعير .

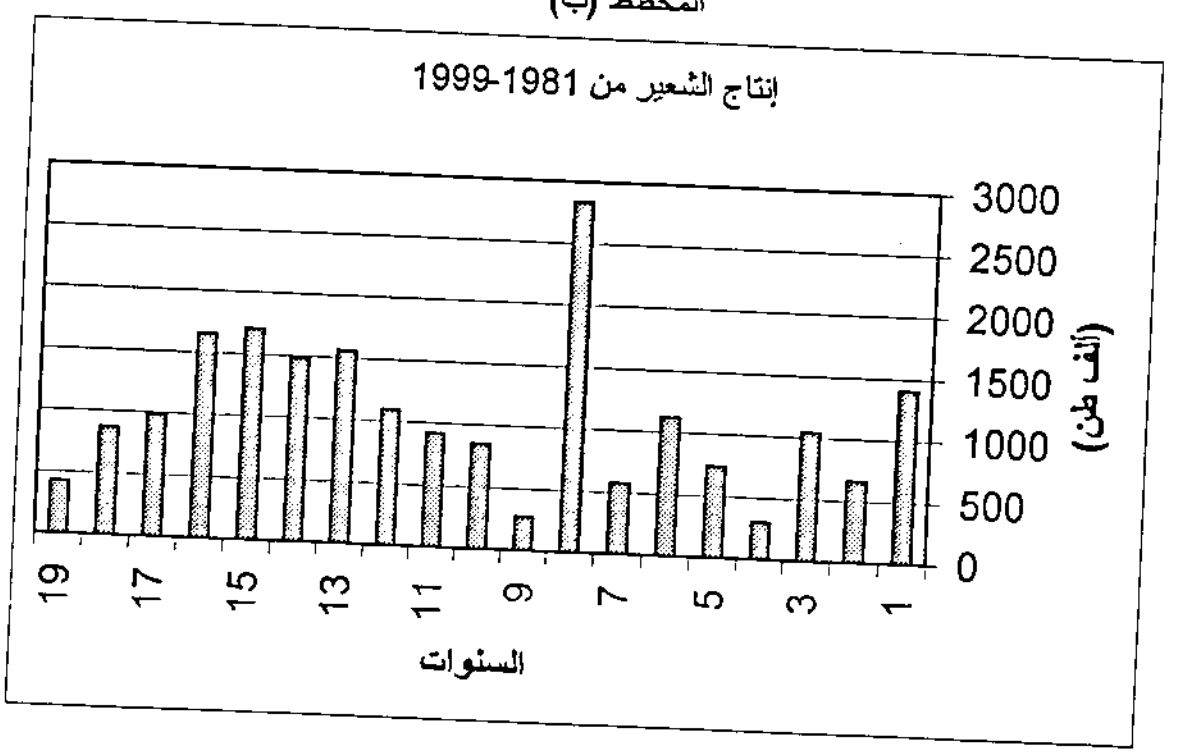
المخطط (أ)



نلاحظ أن عام 1989 كانت أعلى مساحة مزروعة .

و المخطط (ب) يبين مدى تطور إنتاج الشعير

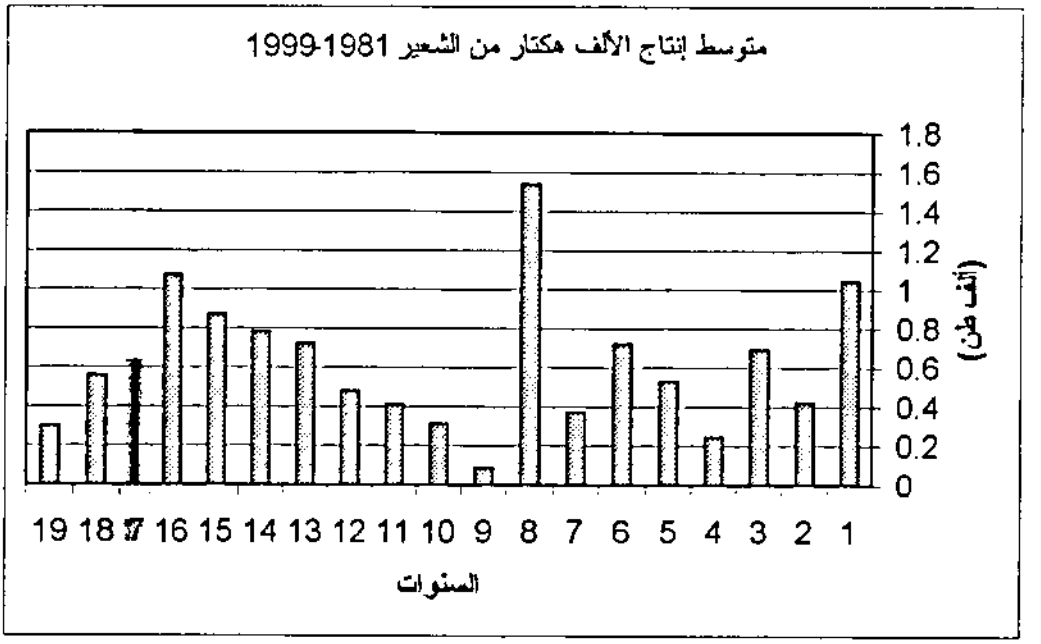
المخطط (ب)



نلاحظ أن عام 1988 كان أعلى كمية إنتاج للشعير .

و المخطط (ج) يبين متوسط إنتاج الشعير في الألف هكتار الواحد

المخطط (ج)



نلاحظ أن عام 1988 كان أعلى مردود للألف هكتار الواحد .

نـــرى أنـــه في عام 1989 كان مردود الألف هكتار الواحد ضعيفاً جداً ، بينما في عام 1988 نجـــد أعـــلى مردود للإنتاج و بالعودة إلى كمية الهطل المطري في عام 1989نجد أن كمية الهطل كانت (1290) مم بينما في عام 1988 كمية الهطل كانت (3065) [Θ] ومنه نجد مدى تأثر الإنتاج بكمية الهطل .

تســـتخدم حبوب الشعير وتبنه كغذاء رئيسي للمواشي وبالدرجة الأولى للأغنام كما أن الشعير مـــن المحاصـــيل المقاومـــة نسبياً للجفاف و الملوحة و بذلك يعتبر مصدراً مهماً للأعلاف في السنوات الجافة.

و قبل الدخول بالموضوع نعطي بعض التعاريف المستخدمة .

- التجربة Experiment :

تســـتخدم الـــتجربة لاختبار الفرضيات و اكتشاف العلاقات الجديدة بين المتغيرات ، و نلخص التجربة في النقاط التالية[*] :

١ – تحديد المشكلة المراد دراستها .

٢ – اختيار المتغير أو المتغيرات المتأثرة ، و المؤثرة أو المرتبطة .

٣ – تحديد العوامل التي سيجري تغييرها .

Θ- المجموعة الإحصائية ١٩٨٩

* --Federer W.T. :1967 - Experiment Design :Theory and Application .Oxford and IBH Pub.Co., Bombay and New Delhi.

٤ – تحديد مستويات هذه العوامل ، و هل هي كمية أم وصفية ، ثابتة أم متغيرة

٥ – كيفية توزيع المستويات المختلفة للعوامل ، و إجراء التوافيق فيما بينها .

و تقسم التجارب إلى مجموعتين :

آ – **تجـــارب بســـيطة** : حيـــث يتم دراسة متغير واحد فقط مع جعل العوامل الأخرى ثابتة أو متجانسة بقدر الإمكان .

ب – تجارب عامليه : وفيها تتم دراسة عاملين أو أكثر وذلك باستخدام جميع التوافيق الممكنة COMBINATION بيـــن مستويات هذه العوامل ، و يكون الهدف هنا هو دراسة تأثير كل من هذه العوامل بالإضافة إلى تأثير التداخـــــــل ((التفاعل)) بينهم .

– التصميم DESIGN :

تصميم تجربة ما يعني ببساطة تخطيطها بحيث يصبح بالإمكان جمع المعلومات المتعلقة بالمشـــكلة المـــراد دراستها ، و عليه فإن تخطيط التجربة يشمل جميع الخطوات المتتالية التي تحدد قبل إجراء التجربة ، لكي نضمن إمكانية الحصول على البيانات المناسبة بطريقة تسمح بتحليلها تحليلاً سليماً لكي نحصل على نتائج صحيحة لهذه المشكلة .

نلخص التصميم في النقاط التالية[Θ] :

١ – عـــدد المشـــاهدات المطلوب تسجيلها ، و حجم العينة المناسب الذي يتوقف على حجم الاختلافات المطلوب قياسه ، و مدى الخطأ المسموح به .

٢ – الأســـلوب التجريبي أو العشوائي حيث يمكننا موازنة تأثيرات العوامل غير المتحكم فيها، كمـــا أنه يسمح باعتبار الأخطاء التجريبية مستقلة ، و هو افتراض أساسي في معظم التحاليل الإحصائية .

٣ – تطبيق الأسلوب العشوائي ، أي كيفية اختيار الوحدات التجريبية للقياس أو الاختبار

٤ – الـــنموذج الرياضـــي لوصف التجربة بحيث يظهر هذا النموذج المتغير المتأثر كدالة لكل العوامل التي ستدرس ، و القيود المفروضة على التجربة كنتيجة لتطبيق الأسلوب العشوائي .

– اختيار التصميم :

هـــناك عـــدة تصاميم تستخدم في التجارب تتفاوت في مدى بساطتها أو تعقيدها.و لكي يتمكن الباحث من اختيار أحد التصاميم المناسب لتجربته عليه أن يقرر ما يلي :

١ – هل التجربة بسيطة ذات عامل واحد ، أم تجربة عامليه ذات أكثر من عامل .

Θ - **Bonifuce** ,D. :1995 - Experiment Design Statistical Methods London.

٢ – هـل الوحـدات التجريبية متجانسة أم غير متجانسة ؟ و هل يمكننا تجميعها في مجاميع متجانسة ؟و هل التجميع مرغوب لإزالة واحد أو أكثر من أسباب عدم تجانس الوحدات .

٣ – هـل المعـاملات ستظهر معاً في كل قطاع (قطاعات كاملة) ، أم أن عدداً منها سيظهر في قطاع و العدد الآخر يظهر في القطاع الآخر (القطاعات غير الكاملة).

– الوحدات التجريبية Experimental Unit:

هي أصغر وحدة أو قسم في التجربة ، تطبق عليها التجربة وقد تكون الوحدة التجريبية حيوانـاً كما في تجارب الحيوانات ،أو نباتاً كما في تجارب أمراض النبات و غيرها ،أو قطعة أرض كما في التجارب الحقلية .

– الظروف التجريبية و يطلق عليها المعاملات :

و تشـير إلى مجموعـة الظروف التجريبية المتغيرة التي يعتمد عليها تحت سيطرة الـباحث ، و الـتي يقوم بتوزيعها على الوحدات التجريبية حتى يتمكن من قياس تأثيرها على متغير أو صف ما .

وقـد تمـثل المعاملات مستويات مختلفة لعامل واحد (تركيزات مختلفة لمبيد حشري معين ، درجـات حـرارة مختـلفة تسـتخدم لحفظ المواد الغذائية)[٥] كما قد تكون المعاملات من عدة مسـتويات لأكثر من عامل في توافيق مختلفة كما في التجارب العاملية و تسمى في هذه الحالة معاملات توافقية ، فالمعاملة هي الطريقة المتبعة في كل وحدة تجريبية و التي تختلف من وحدة إلى أخرى (و قد يطلق عليها اسم المعالجة).

– العوامل Factors :

في الأمثلة السابقة (تجربة تركيزات مختلفة لمبيد ما) أو (درجات حرارة مختلفة) يطلق عـلى كـل مـنها تجربة بسيطة لأن جميع الظروف موحدة ، ما عدا عامل واحد فقط و هو التركيزات في المثال الأول ، و درجات الحرارة في المثال الثاني ، و بالتالي هنـاك عـامل واحـد متغير فـقط و المعاملات هي مستويات (Levels) لهذا العامل، و قد يركز الباحث فـي دراسـته عـلى أكثر من عامل مثل دراسة تأثير 4 معدلات سمادية على 3 أصناف من محصول ما ،و بالتالي تشمل التجربة على عاملين الأول هو السماد و له 4 مستويات و الثاني الأصـناف و له 3 مستويات ، و تسمى هذه التجربة تجربة عامليه 4*3 أي أن معاملاتها 12 معاملة.

---

[٥]– صاهولي امنحت ،رهيب اكريمة :١٩٩٠ – تطبيقات في تصميم و تحليل التجارب . وزارة التعليم العالي في البحث العلمي . جامعة بغداد

- الخطأ التجريبي Experimental Error [Θ] :

هـو مقيـاس للاختلافات بين مشاهدات سجلت من وحدات تجريبية ،عوملت بنفس المعاملة ، و ترجع هذه الاختلافات إلى عدد من المصادر قد يعرف جزء من تلك المصادر أو قد تعرف جميعها .

١- مصادر الاختلاف في التجارب:

آ – الاختلافات الذاتية : التي توجد عادة بين الوحدات التجريبية ، كالاختلاف في التركيب الوراثي للحيوانات ، أو النباتات ، أو الاختلاف في العوامل الحيوية ..و غيرها .

ب – الاخـتلاف في تطبيق المعاملة : كأن يختلف الأشخاص الذين يقومون بالتجربة فيما بينهم في أداء العمليات من حيث الكفاءة و الدقة ، أو قد تكون الاختلافات نتيجة الفشل في تكرار نفس ظروف المعاملات ... و غيرها .

ج – الأخطـاء الفـنية الأخـرى التي قد تحدث في التجربة عن طريق القياس و تسجيل المشاهدات ... و غيرها .

٢- طرق تقليل الأخطاء و زيادة دقة التجارب :

آ – استخدام تصميم تجريبي مناسب تبعاً لمدى التجانس بين الوحدات التجريبية .

ب – اختيار حجم و شكل الوحدة التجريبية .

ج – ضمان تطبيق المعاملات بطريقة واحدة و منتظمة .

د – استخدام البيانات المتلازمة (تحليل التباين)

هـ– تحسين الطرق الفنية المستخدمة في التجربة .

و – الاهتمام بدقة القياسات و تسجيل البيانات .

- القواعد الأساسية لتصميم التجارب :

يعـتمد تصـميم التجارب على ثلاث قواعد أساسية لا بد من توافرها في أي تصميم ، حيث أنها تعمل على تقليل الخطأ التجريبي و تزيد من كفاءة و دقة التجربة و هذه الأسس هي:

١ – التوزيع العشوائي Randomization :

و يقصد به توزيع المعاملات بشكل عشوائي، بحيث لا يسمح بالتحيز بين الوحدات التجريبية ، و أن يكون لكل وحدة نفس الفرصة في الحصول على أية معاملة ، ومن فوائد التوزيع العشوائي :

أ – تجنب الخطأ المنتظم و منع ظهور أي تحيز في النتائج .

ب – ضمان دقة الخطأ التجريبي ، و بالتالي زيادة كفاءة التجربة .

Θ- الراوي ،خاشع محمود وآخرون :١٩٩٠ تصميم و تحليل التجارب الزراعية.كلية الزراعة و الغابات – جامعة الموصل.

ج – ضـمان توزيـع الأخطـاء توزيعاً طبيعياً و حراً (دون تحيز) ، و بالتالي ضمان صحة إجراء اختبارات المعنوية اللازمة لاختبار الفروض.

٢ – التكرار Replication :

سـبق أن أوضـحنا أن الوحـدات التجريبية قد تختلف فيما بينها ، و عليه فإن تمثيل المعاملة بوحدة تجريبية واحدة لا يُمكِّننا من الحصول على فكرة صحيحة عن تأثير المعاملة ، بـناءً عـليه يجب تكرار المعاملة الواحدة عدة مرات في الوحدات التجريبية لنتمكن من تقدير قيمـة الخطأ التجريبي و بالتالي يمكن فصله عن تأثير المعاملة . و نلخص فوائد التكرار فيما يلي :

أ – إمكانية تقدير الخطأ التجريبي ، و بالتالي إجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة.

ب – زيادة كفاءة التجربة و دقتها ، لأن زيادة عدد المكررات يقلل الخطأ التجريبي.

ج – يؤدي لزيادة تعميم نتائج التجربة .

٣ – التعرف على الوحدات التجريبية و التحكم بها :

يجـب علينـا معـرفة الوحدات التجريبية بشكل صحيح و ذلك من أجل تقسيمها إلى مجموعات متجانسة لنتمكن من توزيع المعاملات عليها عشوائياً ،و يتم التقسيم بتجميع الوحدات المتجانسة في مجموعات Groups أو قطاعات Blocks.

الفصل الأول

إيجاد العائلة المثلى باستخدام تحليل التباين
تحليل الانحدار لإيجاد المعادلة المثلى للتنبؤ المستقبلي لإنتاجية أفضل من الشعير

١ – ١ : مفهوم تحليل التباين و تطبيقاته :

يعـــد العالم فيشر أول من استعمل هذه الطريقة (طريقة تحليل التباين) و ذلك بتحليل الاخـــتلافات الناتجة عن التجربة ، ثم مقارنة هذه الاختلافات على هيئة تباين مستعيناً بتوزيع F (فيشر) .

تفيد هذه الطريقة بمقارنة عدد من المعاملات الداخلة في التجربة و التي لا يقل عددها عـــن اثنـــتين ، و تتميز بإمكانية استعمال جميع البيانات الناتجة من التجربة ، و حصرها في حساب قيمة الانحراف المعياري ، و عن طريقها تتم مقارنة معاملات التجربة . و بالإمكان تقسيم مجموع الانحرافات الكلي إلى مكونات طبقاً للمصادر المسببة لها، و بالتالي يختلف عدد الانحرافات وفقاً للتصميم المستخدم في التجربة ، و كذلك الأمر بالنسبة لدرجات الحرية فيجري تقســـيم درجات الحرية الكلية طبقاً للمصادر السابقة ، و تسجل النتائج في جدول يسمى جدول تحليل التباين .

يجب ملاحظة أن معطيات أي وحدة تجريبية مساوية لما يلي [Θ]:

$$X_{ij} = \overline{\overline{X}}_{..} + (\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..}) + (X_{ij} - \overline{X}_{i.}) \qquad (1)$$

وبفك الأقواس نجد أن هذه المساواة صحيحة .

X_{ij} قيمة كل مشاهدة لأي وحدة تجريبية

$\overline{\overline{X}}_{..}$ المتوسط العام (بالنسبة للدليلين i,j)

بطرح ($\overline{\overline{X}}_{..}$) من طرفي المعادلة رقم (1) نجد أن :

$$X_{ij} - \overline{\overline{X}}_{..} = (\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..}) + (X_{ij} - \overline{X}_{i.}) \qquad (2)$$

بتربيع الطرفين في المعادلة (2) نجد أن :

$$(X_{ij} - \overline{\overline{X}}_{..})^2 = [(\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..}) + (X_{ij} - \overline{X}_{i.})]^2$$

$$(X_{ij} - \overline{\overline{X}}_{..})^2 = (\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..})^2 + 2(\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..})(X_{ij} - \overline{X}_{i.}) + (X_{ij} - \overline{X}_{i.})^2$$

بجمع هذه المعادلات وفق t و فق r نحصل على :

حيث : t هي عدد المعاملات (الظروف التجريبية) في التجربة و تأخذ قيماً طبيعية .

r هي عدد المفردات (المكررات) في كل معاملة من معاملات التجربة .

$$\sum_{r}\sum_{t}(X_{ij} - \overline{\overline{X}}_{..})^2 = \sum_{r}\sum_{t}(\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..})^2 + \sum_{r}\sum_{t}(\overline{X}_{i.} - \overline{\overline{X}}_{..})(X_{ij} - \overline{X}_{i.}) + \sum_{r}\sum_{t}(X_{ij} - \overline{X}_{i.})^2$$

لكـــن قيمة الحد الأوسط في المعادلة السابقة تساوي الصفر نظراً لأن مجموع الانحرافات عن المتوسط يساوي الصفر فإن المعادلة تصبح كما يلي :

[Θ]– السبع ،خالد؛غزال ،حسن محمود: ١٩٩٠ – أساسيات الإحصاء و تصميم التجارب. جامعة حلب.

$$\sum_{r}\sum_{t}(X_{ij}-\bar{\bar{X}})^2=\sum_{r}\sum_{t}(\bar{X}_i-\bar{\bar{X}})^2+\sum_{r}\sum_{t}(X_{ij}-\bar{X}_i)^2$$

أو تصبح على الشكل :

$$\sum_{tr}(X_{ij}-\bar{\bar{X}})^2=r\sum_{t}(\bar{X}_i-\bar{\bar{X}})^2+\sum_{t}\sum_{r}(X_{ij}-\bar{X}_i)^2$$

المجموع $\sum_{tr}(X_{ij}-\bar{\bar{X}})^2$ عبارة عن مجموع مربعات الانحراف الكلي (Total Square Skew) ، و يساوي مجموع مربع انحرافات الوحدات التجريبية للتجربة عن المتوسط العام ، و عدد هذه الوحدات هو(tr) و تكون قيمتها مساوية للصفر فيما إذا كانت جميع الوحدات التجريبية متساوية و مساوية للمتوسط العام و يرمز لها بالرمز (SST)

المجموع $r\sum_{t}(\bar{X}_i-\bar{\bar{X}})^2$ عبارة عن مجموع مربع الانحرافات بين للمعاملات (Between treatment Square Skew) ، و يرمز لها(SSB) و هي تقيس انحرافات متوسطات المعاملات عن المتوسط العام للتجربة ، و تكون قيمتها مساوية للصفر إذا كانت متوسطات المعاملات متساوية و مساوية في قيمتها للمتوسط العام.

المجموع $\sum_{t}\sum_{r}(X_{ij}-\bar{X}_i)^2$ عبارة عن مجموع مربع الانحرافات داخل المعاملات (Within treatment Square Skew) ، أو مجموع مربع الانحرافات للخطأ التجريبي (Error SS) و يرمز له (SSE) ، و يقيس الاختلافات بين الوحدات التجريبية داخل المعاملة الواحدة و تكون قيمته مساوية للصفر إذا كانت جميع الوحدات التجريبية (المكررات) للمعاملة الواحدة متساوية و مساوية في قيمتها لمتوسط المعاملة ، و هو في الحقيقة عبارة عن مجموع الانحرافات المتجمع للمعاملات (Pooled SS).

إن تباين العينة المأخوذة من مجتمع هو (S^2) ، و هو قيمة تقديرية لتباين المجتمع (σ^2) ، و بالتالي فإن التباين لعينة مكونة من متوسطات عينات عددها (t) هو ($S_{\bar{x}}^2$) ، و هو عبارة عن قيمة تقديرية لتباين المجتمع مقسوماً على حجم العينة أي:

$$S_{\bar{x}}^2=\frac{\sigma^2}{r}$$

و بالتالي إن $rS_{\bar{x}}^2$ عبارة عن قيمة تقديرية لتباين المجتمع و حيث أن :

$$rS_{\bar{x}}^2=r\frac{\sum(\bar{X}-\bar{\bar{X}})^2}{t-1}=\frac{SST}{t-1}$$

أي يساوي تباين المعاملات ، وهو عبارة عن قيمة تقديرية لتباين المجتمع (σ^2) و من المعروف أيضاً : أنه بقسمة مجموع مربعات الانحرافات داخل المعاملات (مجموع مربعات الانحرافات المتجمعة) على درجات الحرية المتجمعة نحصل على التباين للخطأ التجريبي و يرمز له(S_p^2) ، وهو أيضاً قيمة تقديرية لتباين المجتمع .

$$S_p^2 = \frac{Pooled \cdot SS}{t(r-1)} = \frac{\sum_r (X - \bar{X})^2}{t(r-1)} = \frac{SSE}{t(r-1)}$$

و حاصـــل قسمة هذين التباينين $\frac{rS_{\bar{x}}^2}{S_p^2}$ يتوزع حسب توزيع F (فيشر) بدرجتي حريـــة (t-1) و t(r-1) و درجات الحرية يستفاد منها في إيجاد F الجدولية .

و النســبة تســاوي الواحد إذا كانت الفروق بين المعاملات فروق غير معنوية و لا تزيد عن كونها فروقاً عشوائية .و إذا زادت هذه النسبة عن الواحد فإن هذا يعزى إلى وجود فروق بين متوسطات المعاملات تتوقف على مدى التباعد بينها .

عادةً يطلق على التباين بـــ ($rS_{\bar{x}}^2$) (Between treatment mean squares) و يختصـــر إلى Between MS أي تـــباين المعاملات ويرمز له (S_t^2) و التباين المتجمع S_p^2 (تـــباين الخطأ التجريبي) يطلق عليه Within treatment mean squares و يختصر عادةً إلى Error MS و يرمز له S_e^2.

فـــي الـــنهاية نـــلـــخص نتائج التجربـــة بجـــدول يســـمى جـــدول تحـــليـــل الـــتباين Table of analysis of variance و يختصر عادةً إلى ANOVA table .

١ – ١ – ١: تصميم القطاعات العشوائية الكاملة randomized complete bloke design :

1 – تعريف التصميم :

الوحدات التجريبية المتجانسة من النادر وجودها في جميع التجارب و بشكل خاص التجارب الحقلية ، لذلك عمل الباحثون على إيجاد تصميم يحل هذه المشكلة ، و قد قام العالم فيشر في بداية القرن العشرين بوضع تصميم لحل المشكلة و لو جزئياً ، سماه بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة ،و الذي يقوم على أساس تجميع الوحدات المتجانسة مع بعضها في مجاميع ، أو بتقسيمها إلى قطاعات متجانسة نسبياً ، وبالتالي كل قطاع يحوي وحدات متجانسة نسبياً ، و عدد الوحدات يكون مساوياً لعدد المعاملات المطلوب دراستها في التجربة ، بمعنى أن كل قطاع يجب أن يحوي جميع المعاملات المدروسة ، و من هنا جاء اسم تصميم القطاعات الكاملة . وبما أن توزيع المعاملات داخل القطاعات على الوحدات التجريبية توزيعاً عشوائياً و مستقلاً عن القطاعات الأخرى لذلك سمي تصميم القطاعات العشوائية الكاملة .

مما تقدم نجد أنه لاستخدام هذا التصميم لا بد من توفر شرط التجانس في اتجاه واحد و للتوضيح نأخذ المثال التالي [Θ]:

لمقارنة القدرة الإنتاجية لخمسة أصناف من الشعير توفرت للتجربة (30) قطعة تجريبية ، و تبين أن هناك اختلافاً في خصوبة التربة من الشرق إلى الغرب بحيث لوحظ أن القطع التجريبية الشرقية هي الأكثر خصوبة و تقل الخصوبة تدريجياً كلما اتجهنا غرباً ، و على هذا الأساس فإن القطع التجريبية تقسم إلى ستة قطاعات أو مجاميع يضم كل منها خمس قطع تجريبية بحيث يضم القطاع الأخير الذي يحتوي على القطع الفقيرة في خصوبتها ، و هنا يبدو واضحاً كيف أن الاختلاف يسير باتجاه واحد فقط وهو من الشرق إلى الغرب و عند تقسيم القطاعات كان اتجاهها عمودياً على اتجاه اختلاف الخصوبة بحيث تظهر في كل قطاع الوحدات الأكثر تجانساً .

2 – مزايا التصميم و عيوبه [*]:

١ – الدقة : حيث يفصل مجموع مربعات الانحرافات للقطاعات و للمعاملات عن مجموع مربعات الانحرافات الكلية ، و بالتالي يخفض من قيمة الخطأ ، و من قيمة التباين (أي من متوسط مربعات الانحرافات للخطأ) .

٢ – التوزيع العشوائي للمعاملات داخل كل قطاع يضمن عدم التحيز .

Θ– يعقوب ،غسان؛خدام ،علي: ١٩٩٥ – أساسيات علم الإحصاء و تصميم التجارب الزراعية . جامعة تشرين.

*– قاسم ،عبدو؛ خلف ،فيوليت : ١٩٨٨ – تطبيقات عملية في الاحصاء و تصميم التجارب الزراعية. جامعة دمشق.

٣ – سـهولة و مـرونة التحـليل الإحصائي حتى في حال غياب بعض المكررات أو بعض المعاملات بأكملها .

٤ – نظـراً للإمكانية المتوفرة لدى مقارنة القطاعات مع بعضها البعض ، فمن الممكن اختبار نوعين من المعاملات (المعاملات حسب ورودها في التجربة).

٥ – فـي حال غياب قيمة إحدى القطع التجريبية يمكن تقدير قيمتها من بيانات التجربة ، و لا تتأثر نتائج التجربة حتى عند إلغاء قيمة قطاع بأكمله لأنه يمكن تقدير قيمته .

أما العيب الأساسي في هذا التصميم أنه عند زيادة عدد المعاملات يكون من الصعب الحصول على قطاعات متجانسة تتبع لجميع المعاملات المدروسة وهذا يزيد من قيمة الخطأ و بالتالي تقل الدقة و الكفاءة .

3 – شروط هذا التصميم :

١ – يجب أن تتواجد المعاملة مرة واحدة على الأقل داخل كل قطاع.

٢ – يجري توزيع المعاملات عشوائياً ضمن كل قطاع في التجربة .

4 – النموذج الرياضي و تحليل التباين [Θ]:

الشكل الرياضي :

$$X_{ij} = M + R_j + T_i + E_{ij}$$

النموذج يوضح مصادر التباين المختلفة للتصميم :

حيث :

X_{ij} هي قيمة المشاهدة j في المعاملة (i):

$$i = 1,2,3,.....,t \& j = 1,2,3,.....,r$$

M هو المتوسط العام للمجتمع

T_i تأثير المعاملات

R_j تأثير القطاعات

E_{ij} تأثير الخطأ التجريبي

[Θ]– يعقوب ،غسان؛خدام ،علي: ١٩٩٥ – أساسيات علم الإحصاء و تصميم التجارب الزراعية . جامعة تشرين.

5 – مراحل تحليل التباين [Θ]:

١ – معامل التصحيح : Correction Factor:

$$C.F=\frac{G^2}{N}$$

حيث أن :

G : المجموع الكلي للقيم الناتجة لكل المفردات في التجربة

N : عدد القطع التجريبية في التجربة ، أو عدد القيم الناتجة في التجربة .

٢ – حساب مربعات الانحرافات الكلية SSO: (overall Square Skew)

$$SSO=\sum X_i^2 \text{ -C.F}$$

حيث أن :

X_i^2 : مربع كل قيمة ظهرت في التجربة

تعطى درجة حرية Degree of Freedom بالصيغة :

$$d.f = N\text{-}1$$

٣ – حساب مجموع مربعات الانحرافات بين المعاملات المدروسة SST :

$$SST=\sum \frac{T_i^2}{r} \text{ -C.F}$$

$$SST= [\frac{T_1^2}{r_1}+\frac{T_2^2}{r_2}+.....+\frac{T_i^2}{r_i}] \text{ -C.F}$$

حيث :

$\frac{T_i^2}{r_i}$: عبارة عن مربع مجموع كل معاملة على حده مقسوماً على تكرار هذه المعاملة.

مع العلم أن $r_1 = r_2 = r_3 =.....= r_i = r$

و درجة الحرية :

$$df = t - 1$$

و نحسب متوسط مربعات الانحرافات بين المعاملات MST:

(Between Treatment Medial Square Skew)

$$MST =\frac{SST}{t-1}$$

٤ – مجموع مربعات الانحرافات للقطاعات SSR :

[Θ]- قاسم ،عبدو؛ السقا ،هيفاء ؛ خياط ،سهيل : ١٩٩٤ – الإحصاء و تصميم التجارب الزراعية. كلية الزراعة –جامعة دمشق.

$$SSR = \sum \frac{R_i^2}{t_i} - CF$$

$$SSR = \left[\frac{R_1^2}{t_1} + \frac{R_2^2}{t_2} + \ldots\ldots \frac{R_i^2}{t_i} \right]$$

حيث $\frac{R_i^2}{t_i}$ مربع مجموع كل قطاع مقسوماً على عدد المعاملات في هذا القطاع مع درجة الحرية (r-1) حيث r عدد القطاعات في التجربة .

متوسط مربعات الانحرافات للقطاعات MSR

$$MSR = SSR / (r-1)$$

٥ – مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي (المعياري) SSE :

$$SSE=SSO-(SST+SSR)$$

درجة الحرية d.f :

$$df=N-1-(t-1)-(r-1)$$
$$=N-1-t+1-r+1$$
$$= N - t -r+1$$

بما أن N=tr بالتعويض :

$$df = tr - t-r+1$$
$$df= (t - 1) (r - 1)$$

متوسط مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي MSE :

$$MSE = SSE/(t-1)(r-1)$$

٦ – حساب قيمة F :

$$F = \frac{MST}{MSE}$$

٤ – جدول تحليل التباين Table of the Analysis of Variance [Θ]:

مصادر التباين	d.f	SS	MS	F المحسوبة
بين المعاملات	t-1	SST	MST	MST/MSE
بين القطاعات	r-1	SSR	MSR	
ضمن المعاملات (خطأ تجريبي)	(t-1)(r-1)	SSE	MSE	
المجموع	N-1	SSO		

Θ– قاسم ،عبدو؛ خلف ،فيوليت : ١٩٨٨ – تطبيقات عملية في الاحصاء و تصميم التجارب الزراعية. جامعة دمشق.