دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	مقارنة لبعض أساليب المقارنات المتعددة الحصينة
المؤلف الرئيسي:	علوان، إقبال محمود
مؤلفين آخرين:	رشيد، ظافر حسين(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2002
موقع:	بغداد
الصفحات:	1 - 65
رقم MD:	552493
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة بغداد
الكلية:	كلية الادارة والاقتصاد
الدولة:	العراق
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	الإحصاء، الحصانة، الاختبارات الإحصائية، المحاكاة
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/552493

© 2020 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.

مقارنة لبعض أساليب المقارنات المتعددة الحصينة

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في الإحصاء

مـــن قـــبـــــل

إقبال محمود علوان

بـــإشـــــراف

الأستاذ الدكتور ظافر حسين رشيد

١٤٢٣هـ

٢٠٠٢م

إقرار المشرف العلمي

اشهد بأن إعداد هذه الرسالة الموسومة (مقارنة لبعض أساليب المقارنـــات المتعـــددة الحصينة) قد جرى تحت إشرافي في قسم الإحصاء / كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة بغـــداد وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الإحصاء.

أسم المشرف :أ.د.ظافر حسين رشيد النجار

التوقيع :

التاريخ :

إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا في القسم

بناءً على توصية المشرف العلمي أرشح هذه الرسالة للمناقشة

الأسم :

التوقيع :

التاريخ :

إقرار لجنة المناقشة وعميد الكلية

نشهد بأننا أعضاء لجنة التقويم والمناقشة أطلعنا على هذه الأطروحة وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونعتقد بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير علوم في الإحصاء.

التوقيع :
الاسم : أ.د.عبد المجيد حمزة ناصر الناصر
رئيس اللجنة

التوقيع :
الاسم : أ.م.د. عماد حازم عبودي
عضو

التوقيع :
الاسم : أ.م.د. محمود جواد أبو الشعير
عضو

التوقيع :
الاسم : أ.د.ظافر حسين رشيد النجار
المشرف/ عضو

صدقت الرسالة من مجلس كلية الإدارة والاقتصاد

أ.د. جمال داود سلمان
عميد كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة بغداد

بسم الله الرحمن الرحيم

(سبحان الذي خلق الأزواج كلها مما تنبت الأرض ومن أنفسهم ومما
لا يعلمون (٣٦) وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون
(٣٧) والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم (٣٨)
والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم (٣٩))

صدق الله العظيم

سورة يس

الإهداء

إلى رسول الإنسانية وسيد البشرية الحبيب المصطفى ... محمد صلى الله عليه وسلم

إلى بلاد الخبز والسلام والحب وطني الغالي ... العراق

إلى أول كلمة سامية نطقت بها شفتاي مثلي الأعلى ... والدي الكريم

إلى من حملتني وهناً على وهن مرفأ قلبي ... والدتي الحنونة

إلى من أشدد بهم أزري وأشركهم في أمري سندي في الحياة أجزاء قلبي الستة... أخواني الأحبة

إلى سبع نجوم تلألأت في حياتي رمز الوفاء ... أخواتي الغاليات

إلى من أفتخر به طوال حياتي نبع الحنان ... خطيبي العزيز

إلى أحباب الله عز وجل رمز البراءة ... أطفال أخواني وأخواتي

إلى اللاتي شاركني بأحاسيسهم ساعة بساعة ... صديقاتي سمية، سوسن ورشا

إلى اللاتي شاركني عناء ومشقة دراستي هذه خطوة بخطوة ... أنعام وداليا

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه الطيبين الطاهرين والثناء والشكر لرب العزة.

يدعوني واجب العرفان أن أتوجه بجزيل الشكر إلى جميع الذين ساعدوني أثناء العمل في هذا البحث المتواضع وأخص بالشكر الجزيل أستاذي القدير الأستاذ المساعد الدكتور ظافر حسين رشيد الذي تفضل بالإشراف على هذه الرسالة فكان نبعاً من المعرفة غمرني برعايته العلمية وتوجيهاته القيمة وأراءه السديدة.

كما أتقدم بخالص الشكر إلى أساتذتي الأفاضل، رئيس وأعضاء لجنة المناقشة، الذين تفضلوا بقبولهم لمناقشة رسالتي هذه والتي أغنوها بملاحظتهم القيمة.

ولزماً عليّ أن أتقدم بالشكر والامتنان إلى جميع أساتذة قسم الإحصاء الذين ساندوني.

واعترافاً مني بالجميل أن أشكر من أعطوا الصداقة حقها زملائي وزميلاتي لما أبدوه من مساعدة مخلصة وأخص منهم بالذكر السيد باسم اشليبة والسيد محمود شكور.

فائق شكري وتقديري إلى موظفات كلية الإدارة والاقتصاد لما لمسته من مساعدة نزيهة ومخلصة الآنسة وسن، أسماء، سهير، ابتسام ونغم ويقتضي واجب الوفاء مني أن أتقدم بالشكر جميع أفراد عائلتي لتحملهم ومشاركتهم عناء الدراسة.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى السيد نصر نوري الأنصاري / كلية الزراعة جامعة بغداد لابدائه المساعدة في إعطاء البيانات الخاصة بالبحث وأتقدم بالشكر إلى العاملين في مركز الحاسبة الإلكترونية لتعاونهم.

وفي الختام أقدم شكري واعتزازي الشديدين لكل من قدم لي عوناً أو مساعدة وفاتني ذكر أسمه وجزى الله الجميع عني خيراً ... ومن الله التوفيق

الباحثة

المحتـــــــويات

الموضـــــــــــــــــــــــوع		الصفحة
الإهداء		
شكر وتقدير		
الفصل الأول		١-٢٥
١.١	المقدمة	١
٢.١	نبذة تاريخية	٣
٣.١	هدف البحث وأهميته	٨
٤.١	مفاهيم أساسية	١٠
١.٤.١	تحليل التباين وفرضياته الأساسية	١٠
٢.٤.١	تحويلات البيانات	١٧
٣.٤.١	تصميم تام التعشية	١٨
٤.٤.١	اختبار F لتصميم تام التعشية	١٩
٥.٤.١	الاختبار المتحفظ	٢٠
٦.٤.١	مفهوم الحصانة	٢٠
٧.٤.١	شدة الحصانة	٢١
٨.٤.١	كفاءة الحصانة	٢١
٩.٤.١	حدود الثقة حول المتوسطات والفروق بينها	٢١
١٠.٤.١	اختبار الفرضيات الاحصائية	٢٣
١١.٤.١	قوة الاختبار	٢٤
١٢.٤.١	القيم الشاذة	٢٤
١٣.٤.١	معلمة الموقع	٢٤
١٤.٤.١	معلمة القياس	٢٥
الفصل الثاني :-		٢٦-٤٧
١.٢	المقدمة	٢٦
٢.٢	المقارنات المتعددة التقليدية	٢٦
١.٢.٢	اختبار Scheffe	٢٧
٢.٢.٢	اختبار Tukey	٢٨
٣.٢.٢	اختبارات توكي المعدلة Modified tykey test	٢٩
1.3.2.2	طريقة Games – Howell (GH)	30

٢.٣.٢.٢	طريقة Cochran (C)	٣٠
.٣.٣.٢.٢	طريقة Tamhane (T2)	٣١
٤.٣.٢.٢	طريقة Tamhane (T3)	٣٢
٣.٢	المقارنات المتعددة الحصينة	٣٢
٤.٢	المقدرات الحصينة لمعلمتي الموقع والقياس	٣٣
٥.٢	خصائص المقدرات الحصينة	٣٤
٦.٢	مقاييس حصانة المقدرات	٣٤ – ٣٦
٧.٢	النواع المقدرات الحصينة لمعلمتي الموقع والقياس	٣٧
١.٧.٢	المقدرات الخطية	٣٨ – ٤٤
٢.٧.٢	مقدرات نوع الامكان الاعظم (مقدرات M)	٤٤ – ٤٧
الفصل الثالث :-		٤٨ –
١.٣	المقدمة	٤٨
٢.٣	المحاكاة	٤٨
١.٢.٣	مفهوم المحاكاة	٤٨
٢.٢.٣	اساليب المحاكاة	٤٩
٣.٢.٣	الارقام العشوائية	٤٩
٤.٢.٣	طرق توليد المتغيرات العشوائية	٥٠
٥.٢.٣	بعض التوزيعات المستمرة	٥٠ – ٥٣
٦.٢.٣	توليد متغيرات عشوائية تتبع بعض التوزيعات المستمرة	٥٤
٣.٣	صياغة انموذج المحاكاة	٥٦ – ٦٥
الفصل الرابع :-		
١.٤	المقدمة	
٢.٤	التجربة	
الفصل الخامس :-		
	الاستنتاجات	
	التوصيات	

الفـــصـــل الأول

الفصـــل الأول

١,١ المـــقـــدمـــة :

مواكبة للتقدم العلمي الذي حققه الإنسان في هذا القرن، فقد تطورت البحوث التجريبية، حتـــى أن الباحثين التجريبين experimentalist اتجهوا (في بداية هذا القرن) نحو إجراء تجارب تهدف إلى المقارنة بين أكثر من مجتمعين إحصائيين، إلا أن المشكلة التي واجهت أولئك الباحثين تمثلت في عدم توافر طريقة إحصائية لتحليل ذلك النوع من البيانات إلى أن تمكن الإحصائي Fisher وبعـــد جهـــود مضنية خلال الأعوام (١٩١٨ ، ١٩٢٥ ، ١٩٣٥) من إيجاد طريقة لاختبار فرضية العدم التي تفترض تساوي تأثير المعالجات.

عرفـــت تلـــك الطريقـــة (فـــي الأدبيـــات الإحصـــائية) بطريقـــة تحليـــل التبـــاين Anova لأنها تتطلب توافر شروط أساسية في البيانات مثل الطبيعية، تجانس التباين والاستقلالية) تشكل الإطار النظري لتحليل التباين.

وأصبحت هذه الطريقة أداة مهمة للتحليل في مجال تصميم التجارب. ذلك المجال الذي يحوي أنواعاً عدة من التصاميم وفي حالة توفر شروط تحليل التباين ورفض فرضية العدم يتم اللجـــوء إلـــى تحديد أي من هذه المتوسطات سببت هذه الفروق ويتم ذلك بإجراء المقارنات المتعددة التقليديـــة مثـــل Scheff , Tukey .... etc، إلا أن الأمر لم يقف عند ذلك الحد إذ برزت مشكلة حقيقية ففي كثير من الحالات وجد أن بيانات التجارب العملية (مختبرية وحقلية) تعاني من اختـــراق Violation الإطـــار النظري لتحليل التباين لذا لا يمكن أن نطبق الإحصاءات القياسية التـــي تتضـــمن مختلـــف طرائـــق المقارنات المتعددة الزوجية التي اقترحت في عام ١٩٥٣ من قبل Tukey والتـــي يطلـــق عليهـــا T-Method إنما نلجأ إلى المقارنات المتعددة الحصينة التي لا تتأثر بشروط تحليل التباين إذ تم استعمال معظم المقدرات الحصينة لمعلمتي الموقع والقياس في طريقة T المعدلة للمقارنات المتعددة الزوجيـــة بدلاً من الوسط الحسابي والتباين اللذين يجب أن يستخدما في الحالات الطبيعية حيث تم افتراض توسيع حصانة ضد عدم توفر شروط تحليل التباين مشابه إلى طريقة T المعدلة وقد تمت المقارنة بين هـــذه المقدرات الحصينة مع طرائق المقارنات المتعددة التقليدية باستخدام أسلوب المحاكـــاة وكـــان أســـاس المقارنة بينهم هو لقياس شدة الحصانة (الخطأ من النوع الأول في التوزيعات الغير طبيعيـــة) وكفـــاءة

الحصانة (معدلات أطوال حدود الثقة الغير طبيعية) وقوة الأختبار إذ أن الهدف من هذه المقارنة هـو إيجاد الطرائق المثلى التي يمكن اعتمادها محاولة التوصل إلى أفضل أو أنسب حالات استخدامها.

ومن أجل تقديم دراسة متكاملة وعرض واضح قدر الإمكان لطرائق التقدير الحصينة ثم تقسيم البحث إلى خمسة فصول

الفصل الأول :-

اشتمل على المقدمة، هدف البحث، نبذة تاريخية وبعـض المفـاهيم الأساسـية ذات العلاقـة بموضوع البحث.

الفصل الثاني:-

أهتم هذا الفصل بدراسة الجانب النظري لموضوع البحث والذي تضمن عرضاً لأهم طرائـق التقدير الحصينة لمعلمتي الموقع والقياس والمقسمة إلى أربعة أنواع.

الفصل الثالث :-

تناول هذا الفصل التجريبي للبحث والذي قسم إلى قسمين تضمن القسم الأول تعريفاً بالمحاكاة وأساليبه وما تعنيه الأرقام العشوائية إضافة إلى توضيح التوزيعات المدروسة. أما القسم الثاني اعتمـد أسلوب المحاكاة لإجراء عملية المقارنة بين طرائق التقدير التقليدية والحصينة.

الفصل الرابع:-

تناول هذا الفصل الجانب التطبيقي حيث استخدمت بيانات لتجربة زراعية.

الفصل الخامس:

تناول هذا الفصل عرض لأهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها والتوصيات.

٢,١ نـــبـــذة تـــاريـــخـــيـــة :

يعود ظهور طرائق المقارنات المتعددة إلى بداية القرن العشرين وتحديداً عام ١٩٠٢ عندما قدم كل من Karl و Galton Pearson [11] دراسة حول توزيع المسافة بين أكبر مشاهدة والمشاهدة التي تليها من مشاهدات العين.

وأن البحوث التي تناولت موضوع المقارنات المتعددة كثيرة جداً وقد تضمنتها العديد من الاطاريح لذلك سنكتفي بذكر عدد قليل من هذه البحوث والتي تخص البحث.

في عام ١٩٣٥ تمكن Fisher [30] من استخدام توزيع t لمقارنة أزواج المتوسطات بعد إجراء تحليل التباين وعندما تكون نتيجة معنوية لذلك سميت هذه الطريقة بطريقة أقـل فـرق معنـوي لـــ Fish [Fisher's least significant difference] كما إنها تسمى بطريقة LSD المقيـدة [Restricted LSD] ١٩٩٠[49] أو LSD المحمية [Protected LSD] كونها محمية مقيدة بمعنوية تحليل التباين.

في عام ١٩٥٣ قدم الباحث Tukey [58] طريقة اسـمها طريقـة الفـرق المعنـوي الأمـين Honestly signficant Difference وهي من الطرائق الآنية (Simultaneaus) والتـي تسـتخدم الاحصاءة SR لحساب فرق إحصائي مربع واحد للعدد الكلي من المتوسطات.

في عام ١٩٦٣ قدم cochran [22] جداول Sukhatme's لاختبار Behrens-Fisher التـي تستند على جداول Student t وفي عام ١٩٦٤ أضاف إلى هـذه الجـداول مسـتوى ١٠% أو ٥% لغرض استعمالها في الجانب التطبيقي وقدم بعض الحسابات لدقة البيانات

في عام ١٩٧١ قدم الباحث ongel [48] بحثاً تضمن اختبار q-statistic في حالة عدم تـوفر شرط اتباع البيانات للتوزيع الطبيعي. وقد استخدم في بحثه توزيع مربـع كـاي χ^2 (4) ، والتوزيـع الثنائي المعتدل المركب، توزيع بيتا β (2,1) ، توزيع طبيعي وتوزيع t 6 حيث استعان بمقياس الالتواء والتفلطح للتوزيعات.

في عام ١٩٧٤ قدم الباحث Brown [20] بحثاً بعنوان حصانة إحصاءه Studentized Range حيث تضمن دراسة تأثير عدم توفر شرط تجانس التباين واتباع البيانات للتوزيع الطبيعي لاختبار q Statistic - في حالة التوزيعات غير الطبيعية وقد تم تقسيم التوزيعات غير الطبيعية إلى مجمـوعتين

الأولى متماثلة وتتضمن التوزيع المنتظم، توزيع ملوث متماثل، توزيع كوشي، والمجموعة الثانية تتضمن غير متماثلة مثل توزيع الآسي السالب، توزيع ملوث غير متماثل واستخدام في ذلك مقياس الالتواء والتفلطح.

في عام ١٩٧٦ قدم Gross [34] بحثاً بعنوان حصانة حدود الثقة للتوزيعات المتماثلة طويلة الذيل حيث تضمن مختلف طرائق حدود الثقة لـ ٩٥% باستخدام أسلوب Monte carlo حيث تم استخدام عينتين بحجم n = 10,20 ولمستوى معنوية $\alpha = 0.05$ لمختلف التوزيعات المتماثلة ابتداً بتوزيع Gaussion إلى توزيع طويل الذيل Caushy حيث تضمن المقدرات الحصينة لـ ٢٥ مقدر لأزواج مختلفة لمعلمة الموقع T ومعلمة القياس S وقد قيست على أساس شدة الحصانة وكفاءة الحصانة وتضمنت الدراسة بعض الطرائق الحصينة مثل مقدرات M وتم استخدام اسلوب Monte Carlo لغرض الوصول إلى النتائج.

في عام ١٩٧٩ قدم الباحث Tamhane [55] بحثاً تضمن تسع طرائق للمقارنات المتعددة في حالة عدم تساوي التباين طريقة Dalal (D)، Spjotvoll (S) ، Hochberg (H1)، Ury and wiggins (UW) ، Hochberg (H_2) ، Games and Howell (CH) ، Tamhane (T_1) ، (T_2) ، Brown and Forsyth (BF)، spjotvoll and Stoline (TSS) وقدم تعديلات على بعض من هذه الطرائق لغرض تطويرها وسهولة تنفيذها (D) ، (UW) ، (T_2)، (BF) وقد تمت المقارنة بين هذه الطرائق على أساس الخطأ من النوع الأول وقوة الاختبار واستخدام أسلوب Monte carlo لغرض الوصول إلى النتائج.

في عام ١٩٨٠ قدم Dunnett [27] بحثاً لدراسة ست من طرائق المقارنات المتعددة عندما يكون التباين متجانساً لعينات ذات حجوم غير متساوية باستخدام أسلوب المحاكاة وأثبتت الدراسة أن طريقة T Tukey التي تستخدم الوسط التوافقي كانت ذات احتمالات خطأ عالية بإفراط كما أوصت الدراسة باستخدام طريقة Tukey – Kramer في مثل هذه الحالات أي عند تجانس التباين واختلاف حجوم العينات لمقاومة هذه الطريقة للتغيير النسبي الذي يمكن أن يطرأ على احتمالات الخطأ.

في عام ١٩٨١ قدم Stoline [54] بحثاً تضمن عرض لتسع طرائق للمقارنات المتعددة وهي Scheffe، Bonferroni، Spjtvoll and Stoline، Hochberg، Tukey – Kramer (TK)،

Dunn – Sidak، Genizi and Hochberg، Gabriel، Hunter وتمت المقارنة بين هذه الطرائق وطريقة TK على أساس التحفظ conservatiuness، الحصانة Robustness، ومدى سهولة استخدام الطريقة convenience والمثالية في حدوث الثقة العريضة Optimality. وقد أثبتت الدراسة إلى أن طريقة TK تفوق كل الطرائق خصوصاً عند مقارنتها بـ Bonferroni حيث أن TK تمتلك حصانة عالية في حالة عدم تجانس التباين.

في عام ١٩٨٥ قدم الباحثان Compbell and Skillings [21] بحثاً تضمن طرائق المقارنات المتعددة Stepwise Nonparametric حيث ناقشا فيه المقارنات المتعددة اللامعلمية مع تأكيد على Stepwise Procedure حيث تمت المقارنة بين الطرائق All subset procedure، nonstepwise procedure and anadhog procedure بالاستناد إلى مستوى الخطأ من النوع الأول و comparisonwise power وتوصل الباحثان إلى أنه طريقة Stepwise nonparametric تسيطر على مستوى الخطأ من النوع الأول وإنها تمتلك supurior pairwise power مقارنة إلى الطرق العادية nonstepwise.

في عام ١٩٨٧ قامت الباحثة ناجي[13] [بدراسة تقيميه لبعض أساليب المقارنات المتعددة باستخدام أسلوب المحاكاة مع تطبيق على بعض التجارب المقامة في مجلس البحث العلمي] وقد أخذت بنظر الاعتبار درجة حساسية وقوة الاختبار لعدد من طرائق المقارنات المتعددة عند عدم توفر شرط التوزيع الطبيعي للبيانات لمعرفة أفضل هذه الطرائق وأقلها تأثراً بالأخطاء وقد أكدت الباحثة على ضرورة استخدام طريقة Duncan في حالة عدم تحقق فرضية التوزيع الطبيعي للبيانات لأي حجم للعينة، وخاصة عندما يكون عدد المتوسطات أقل أو يساوي (٦) لضمان احتمال خطأ تجريبي أقل وفيما عدا ذلك يمكن استخدام طريقة Newman – Keuls (NK).

في عام ١٩٨٨ قدم الباحث الكناني[5] بحثاً بعنوان [دراسة مقارنة لطرق اختبار تساوي المتوسطات في حالة عدم تساوي تباينات المجتمعات] مع الآخذ بنظر الاعتبار مدى قوة وأفضلية عدداً من الطرق حيث أوصى الباحث باستخدام طريقة Welch عند عدم إمكانية التحقق من شروط إجراء تحليل التباين وبشكل خاص عند تساوي أحجام العينات وعدم تجانس التباينات للعينات نفسها.

في عام ١٩٩٢ قدم الباحث حسين[7] بحثاً بعنوان [دراسة مقارنة بين التحليل الثنائي وبعض أساليب اختبارات الأوساط] حيث قام بدراسة أسلوب تحليل المركبات الرئيسة للمتغيرات من جهة وبعض أساليب مقارنة المتوسطات وإمكانية استخدام أسلوب تحليل المركبات الرئيسة التي لا تفترض توفر فرضي اتباع البيانات للتوزيع الطبيعي وتجانس التباينات كبديل مناسب عن اختبار الأوساط، بل تعتمد وبشكل أساس عل مصفوفة التباين – التباين المشترك. وتوصل الباحث إلى أن وجود تشابه كبير بين الأسلوبين وذلك من خلال تفسير قيم المركبات الرئيسة واختبار معنوية الفروق عند تقسيم المتغيرات المدروسة إلى مجموعة مختلفة، وكذلك من خلال إسقاط المتغيرات في المجال المحدد بالمركبتين الرئيستين الأولى والثانية.

في عام ١٩٩٣ قارن الحديثي[1] بين طرائق المقارنات المتعددة المستخدمة في حالتي تجانس التباينات وكذلك في حالة الابتعاد عن التوزيع الطبيعي.

في عام ١٩٩٣ قدم Nelson [47] بحثاً بعنوان المقارنات المتعددة الحصينة تحت الأرقام العشوائية العادية إذ استعمل المقارنات المتعددة مع أفضل طرقة للمقارنات المتعددة Multiple Comparisons with the Best (MCB) التي هي طريقة استدلال الإحصاء الأتي (MCB)أن فائدة حدود المقارنات المتعددة (MCB) للحصول تحت افتراضات كروية أن تكون حصينة ضد أي انحراف عن الكروية.

في عام ١٩٩٤ قدم Mano and Fujikoshi [43]، Seo بحثاً تضمن طريقة Tukey – Kramer (TK) للمقارنات المتعددة الزوجية المختلفة الأوساط المتجهات بافتراض التوزيع المتعدد الطبيعي وتضمن البحث ثلاثة متجهات مرتبطة وتم إيجاد حدود الثقة للمقارنات الزوجية وقدم نتائج المحاكاة .

في عام 1995 قامت الباحثة الربيعة[3] [بدراسة تأثير البيانات غير المستقلة في احتمالات الخطأ من النوع الأول لطرائق المقارنات المتعددة وأساليب تصحيح اختبارات F] حيث تم توضيح تأثير عدم استقلالية المشاهدات على عدة طرائق من طرائق المقارنات المتعددة كما تم تطوير طريقة لتعديل تحليل التباين لهذه المشاهدات المرتبطة وقد أثبتت الدراسة أن الارتباطات وأن كانت صغيرة

(والتي ربما تهمل حتى إذا كانت معلومة) لها تأثير قوي على الإحصاء F كما إنها تؤدي إلى تضخم أو انكماش احتمالات الخطأ من النوع الأول.

في عام ١٩٩٦ قدم الباحثان Mc cann and Edwards [44] بحثاً تضمن طريقة لمتباينة جديدة لتوزيع t المتعدد وتطبيقها في طرق المقارنات المتعددة ومدى كفاءة المتباينة الجديدة Path length نسبة إلى طريقة Scheffe ، Bonferroni ، Sidak and Hunter – Worsley إذ أن المتباينة الجديدة لها نقطة حرجة صغيرة مقارنة مع بقية الطرائق ودرجات حرية واطئة ولكن ليست بكفاءة Hunter – worsley method التي لها درجات حرية عالية بالإضافة إلى أن هذه الطريقة تبين زيادة الكفاءة النسبية بزيادة عدد المقارنات نسبة إلى رتبة مصفوفة الارتباط للمقدرات كما بينا أن طريقة Path length ممكن أن تطبق في حدود الثقة ذات الجانب الواحد.

في عام ١٩٩٧ قدم الباحثان Tang and Lin [57] بحثاً تضمن اختبارات معلمية لمقارنة معظم المعالجات مع معالجة قياسية إذ أن الفكرة الأساسية هي إيجاد احصاءة بسيطة Aproximate Likerihood Ratio (ALR) تقترب بصورة جيدة إلى احصاءة نسبة دالة الإمكان الأعظم Likelihood Ratio (LR) أن الاختبار الجديد مبني على أساس علاقات متعامدة أن القيمة الحرجة يتم حسابها بسهولة عن طريق جداول ولحساب هذه الاحصاءة يتطلب أحياناً عمليات مصفوفة وقد تم المقارنة بين اختبار LR و ALR واختبار Dunnett's عن طريق المحاكاة.

في عام ١٩٩٨ قدم الباحثان Gopalan and Berry [33] بحثاً تضمن مشكلة المقارنات المتعددة من وجهة نظر Bayes. وقد تمت المقارنة بين عائلة Dirichlet Process Prios (DPP) واختبار Duncan's Multiple وفقاً لمقاييس معينة باستخدام المحاكاة simulation Techniques وقد كان الخطأ من النوع الأول و Powers هي أساس المفاضلة بين الطريقتين.

٣,١ هــدف البــحــث وأهــمــيــتــه :

أن العديد من التجارب التي تقام في الزراعة والطب والهندسة تقام من أجل المقارنة بين تأثير أثنين أو أكثر من المعالجات وذلك عن طريق اختبار فرضية تساوي المعالجات وبعد تحليل التباين بالطريقة المثلى لهذا الاختبار وذلك في إطار عدد من الشروط الأساسية [الاستقلالية، الطبيعية وتجانس التباين] فإذا كانت البيانات تخضع إلى هذه الشروط فأن الإحصاءات القياسية ممكن أن تطبق حيث تتضمن مختلف طرائق المقارنات المتعددة التقليدية التي تكون ملائمة مثل Scheffe , Tukey وغيرها.

من هنا تظهر أهمية بحثنا هذا كدراسة متواضعة تهدف إلى إيجاد الطرائق المثلى التــي يمكــن اعتمادها لاختبار فرضية تساوي المعالجات عند ابتعاد البيانات عن شرط التوزيع الطبيعي وذلك مــن خلال المقارنة بين عدد من الطرائق الحصينة التي استعملت لمعلمتي الموقع والقيــاس فــي طرائــق المقارنات المتعددة الزوجية (طريقة T –method) بدلاً من الوسط الحسابي والتباين الذين يســتخدمان في الحالات الطبيعية حيث تم استعمال عدد من الطرائق الحصينة وهي المقــدرات الحصــينة منهــا مقدرات μ والمقدرات الخطية وغيرها وكان أساس المقارنة بين المقدرات الحصينة والتقليدية هو شدة الحصانة وكفاءة الحصانة وطول فترة الثقة بالإضافة إلى طريقة تم اقتراحها خلال البحــث وطرائــق المقارنات المتعددة التقليدية مثل Scheffe و Tukey وكــان أســلوب المحاكــاة simulation هــو الأسلوب المناسب لتحقيق هذه المقارنة من خلال مراقبة سلوك كل طريقة ودرجة استجابتها لتأثير

بعض العوامل وهي:-

١- تغيير حجم العينة إذ شملت الدراسة عينات صغيرة، متوسطة وكبيرة الحجم.

٢- تغير في عدد المعالجات.

٣- التغير في نسبة التلوث

وتم توضيح كيفية الاستفادة من الاستنتاجات القائمة على أساس تجربة المحاكاة في تجربة زراعية بهدف التوصل إلى استنتاج أفضل.

٤,١ مفاهيم أساسية :

١,٤,١ تحليل التباين وفرضياته الأساسية[12] :

تحليل التباين Analysis of variance هو عبارة عن أسلوب رياضي لتجزئة التباين الكلي للمشاهدات التجريبية إلى مكوناته الأساسية التي يمكن تقديرها[2].

قبل القيام بعملية تحليل التباين يجب التحقق من توفر الفرضيات الأساسية والتي هي :-

١- **التأثيرات الأساسية تجمعية [2] Additive** : وهذا يعني أن قيمة المشاهدة في أية وحدة تجريبية تحدد من تأثير المعالجة مضافاً إليها التأثيرات الأخرى والمتوسط العام.

وهذا الشرط يتحقق بتوفر جميع النقاط الآتية :-

أ. تأثير معالجة ما متساوي على جميع الوحدات التجريبية التي طبقت عليها تلك المعالجة.

ب. تأثير معالجة ما على وحدة تجريبية طبقت عليها لا يتأثر بتطبيق معالجة أخرى على وحدة تجريبية مجاورة.

ج. الفروق بين تأثيري معالجتين يقاس بالفرق بين متوسط الوحدات التجريبية التي أخذت إحدى المعالجتين، ومتوسط الوحدات التجريبية التي أخذت المعالجة الأخرى.

وأهم حالة تجعل هذا الغرض لا يتحقق هو عندما تكون التأثيرات منضربة Multiplicative وتحول إلى تأثير متجمع بأخذ اللوغاريتم للبيانات.

٢- **الأخطاء العشوائية مستقلة independent** : يمكن التميز بين نوعين من حالات عدم الاستقلالية هما:

أ. عدم استقلالية المشاهدات في عينة واحدة.

ب. عدم استقلالية المشاهدات لعينتين أو أكثر.

إذ أن النوع الثاني يمكن أن ينشأ نتيجة لأن المجتمع الذي سحبت منه العينة صغير عموماً فأن افتراق هذا الشرط في معظم الحالات إلى التأثير في قيمة MSE مما يجعلها أصغر مما يجب ويقابل ذلك بالطبع قيمة كبيرة للإحصاء F (على الرغم من أن العكس يمكن ظهوره) فما يؤدي إلى رفض Ho عند مستوى عالٍ للمعنوية أكبر مما تشير إليه البيانات [Dunn] ولصعوبة معالجة المشاكل الناجمة عن عدم تحقق هذا الشرط، فأن الباحث التجريبي يحاول المحافظة على هذا الشرط، وذلك بتوزيع المعالجات توزيعاً عشوائياً على الوحدات التجريبية كما يتم أخذ القياسات بطريقة متميزة.

٣- **التوزيع الطبيعي للأخطاء Normality** [52]: ويقصد به أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي حيث أن أهم عاملين يجعلان البيانات تتبع توزيعاً غير طبيعي هما أن يكون معاملا التفلطح والالتواء لتوزيع البيانات لا يساويان صفراً. يعد معامل التفلطح لتوزيع المجتمع الذي تنتمي إليه البيانات – عموماً – عاملاً مؤثراً في قيمة F المحسوبة فبالرغم من أن MSE عبارة عن توقع غير متحيز إلى σ^2 بغض النظر عن توزيع المجتمع فأن تباين MSE يعتمد على معامل التفلطح الخاص بالمجتمع الذي تنتمي إليه البيانات كما يأتي.

$$Var \quad MSE = \sigma^4 \left(\frac{2}{n-1} + \frac{\gamma_2}{n}\right) \ldots\ldots\ldots (1.1)$$

حيث أن γ_2 معامل التفلطح وكلما زادت قيمة هذا المعامل يزداد التباين MSE وعندما ε_{ij} يتوزع طبيعي فأن

$$Var \quad MSE = \frac{2\sigma^4}{n-1} \ldots\ldots\ldots (1.2)$$

فإذا كان معمل التفلطح كبير $\gamma_2 > 0$ فان قيمة F تتجه لأن تكون صغيرة جداً مما يعني أن البيانات أقل معنوية مما تبدو عليه والعكس بالعكس[50],[42] ويتم التحقق من هذا الشرط باختبار الفرضية الآتية:

H_0: مشاهدات العينة العشوائية من مجتمع يتبع توزيع طبيعي

H_1: مشاهدات العينة العشوائية من مجتمع لا يتبع توزيع طبيعي ……. (١,٣)

واختبار الفرضية أعلاه يتم استخدام طريقة الرسم أو استخدام اختبار χ^2لحسن المطابقة في حالة الحجم الكبير للعينة[25] أما في حالة الحجم الصغير للعينة $n < 30$ فيتم استخدام اختبار Shapiro-Wilk

اختبار Shapiro – wilk [52] :

اقترح من قبل الباحثين عام ١٩٦٥، حيث يتم ترتيب المشاهدات تصاعدياً ثم يتم احتساب الإحصاءة الآتية:-

$$SW = b^2 / S \text{.....(1.4)}$$

حيث أن $S = \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$

$$b = \sum a_{n-i+1}(X_{n-i+1} - X_i)$$

n : عدد المشاهدات للعينة

k : تعرف كما يأتي

$$k = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{عندما n عدد زوجي} \\ \frac{n-1}{2} & \text{عندما n عدد فردي} \end{cases}$$

a_{n-i+1} : تستخرج من جداول خاصة بهذا الاختبار

ويتم رفض H_o عندما $SW < W(\alpha,n)$.....(1.5) حيث أن $W(\alpha,n)$ تستخرج من جداول خاصة بهذا الاختبار عند مستوى معنوية α وحجم العينة n.

بقي أن نشير إلى أن توزيع الأخطاء قد ينحرف عن التوزيع الطبيعي نتيجة لوجود قيمة (أو أكثر) شاذة عن بقية المشاهدات، الأمر الذي قد يؤثر على قدرة اختبار F في اتخاذ قرار صحيح تجاه H_o. وتوجد العديد من الطرائق لاختبار وجود قيم شاذة في البيانات ففي حالة اختبار كون مشاهدة واحدة تعد قيمة شاذة بالنسبة لبقية المشاهدات، فأن أبسط وأسرع الاختبارات هو ذلك الذي قدمه

Dixon (١٩٥٠)[24] عموماً إذ أثبت Grubbs (١٩٦٩)[35] أن الاختبار الذي قدمه يعد أفضل الاختبارات في حالة اختبار وجود قيمة شاذة واحدة. ويمكن توضيح خطوات الاختبار الأخير كما يأتي:

١. يتم ترتيب المشاهدات تصاعدياً.

٢. عند اختبار كون أكبر مشاهدة ($X_{(n)}$) شاذة تستخدم الإحصاءة الآتية

$$T_{(n)} = (X_{n)} - \overline{X})/S \text{.....(1.6)}$$

حيث أن :-

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_{(i)}}{n} \quad , \quad S = \left[\frac{\sum (X_{(i)} - \overline{X})^2}{n-1}\right]^{1/2}$$

وعند اختبار كون أصغر مشاهدة ($X'_{(i)}$) شاذة، تستخدم الاحصاءة الآتية:-

$$T_1 = (\overline{X} - X_{(1)})/S \text{.....(1.7)}$$

٣. تعد المشاهدة المختبرية (بموجب الاحصاءة T_n أو T_1) شاذة عندما تكون

(T_1 أو) $T_n > T(\alpha,n)$.....(1.8)

إذ أن : $T(\alpha,n)$ قيمة جدولية تستخرج من جداول خاصة بهذا الاختبار بمستوى معنوية α وحجم عينة n.

وتوجد طرائق متعددة لاختبار وجود قيمتين شاذتين أو أكثر، نكتفي هنا بالإشارة إلى الاختبار الآتي:-

اختبار Ferguson [35] :

ويستخدم لاختبار وجود عدد من القيم الشاذة أو اختبار كون توزيع البيانات المدروسة ملوث contamination وذلك عن طريق اختبار إحدى الحالتين :-

١- لاختبار وجود شواذ من جانب واحد للبيانات تستخدم الإحصاءة الآتية :-

$$g_1 = \sqrt{n}\sum(x_i - \bar{x})^3 \Big/ \left[\sum(x_i - \bar{x})^2\right]^{3/2} \text{.....(1.9)}$$

٢- لاختبار وجود شواذ من جانبي البيانات تستخدم الإحصاءة الآتية :-

$$g_2 = n\sum(x_i - \bar{x})^4 \Big/ \left[\sum(x_i - \bar{x})^2\right]^2 \text{.....(1.10)}$$

وعندما تكون أي من الإحصاءتين g_1 أو g_2 أكبر من القيمة الجدولية $T(\alpha,n)$ مستوى معنوي α وحجم عينة n فأن مشاهدات العينة تنتمي إلى مجتمع له توزيع ملوث.

٤. تجانس تباينات العينات Homosedasticity [12] :

أن الابتعاد عن هذا الشرط يجعل مستوى المعنوية أكبر مما يجب (عند تساوي حجوم العينات) بينما يعتمد مستوى المعنوية على العلاقة بين قيم البيانات وحجوم العينات (في حالة تساوي حجوم العينات)[42]

ويتم التحقق من هذا الشرط باختبار الفرضية الآتية :

H_0: التباينات متساوية لـ K من المجتمعات .....(١,١١)

H_1: يوجد مجتمعان على الأقل لهما تباينان مختلفان

وأوصى Gartside [32] استناداً إلى ما توصل إليه باستخدام اختبار Bartlett في حالة التوزيع الطبيعي للبيانات، كما أوصى باستخدام اختبار Bartlett - Kendall في حالة التوزيع غير الطبيعي للبيانات وبناءً عليه سنستعرض الاختبارين الأخيرين بشيء من التفصيل.

اختبار Bartlett:

إذ يتم اختبار H_o باستخدام الصيغة

$$QB = \left[V/\ln(S) - \sum V_j \ln(S_j^2)\right]/R \text{.....(1.12)}$$

$$R = \left[\left(\sum_{j=1}^{k}\frac{1}{V_j} - \frac{1}{V}\right)\Big/ 3(k-1)\right] + 1$$