

العنوان:	تقييم الأساليب الإحصائية المستخدمة في تقديرات إنتاج الحنطة و الشعير
المؤلف الرئيسي:	البدراني، لمياء محمد علي
مؤلفين آخرين:	حمد، عدنان شهاب، الخميس، رفعت لازم مشعل(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2002
موقع:	بغداد
الصفحات:	1 - 62
رقم MD:	552005
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة بغداد
الكلية:	كلية الادارة والاقتصاد
الدولة:	العراق
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	الإحصاء، طرق الإحصاء، إحصاء الشعير و الحنطة، الإنتاج الزراعي، العراق
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/552005

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية الادارة والاقتصاد
الدراسات العليا

تقييم الاساليب الاحصائية المستخدمة في تقديرات انتاج الحنطة والشعير

رسالة مقدمة

الى مجلس كلية الادارة والاقتصاد – جامعة بغداد
وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء

من قبل

لمياء محمد علي البدراني

باشراف

الاستاذ
عدنان شهاب حمد
المشرف المشارك

الاستاذ المساعد الدكتور
رفعت لازم مشعل الخميسي

اذار 2002 م

ذي الحجة ١٤٢٣ هـ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

﴿وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مَّبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا

بِهِ جَنَاتٍ وَحَبِطَ الحَبِیْدُ﴾

صدق الله العظيم

سورة ق: الآية ٩

شكر وتقدير

بعد الحمد والشكر لله سبحانه وتعالى وبتوفيق منه على انجاز هذا العمل وبعد الصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى اله الاطهار وصحبه الاخير.

اتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الاستاذ المساعد الدكتور رفعت لازم مشعل الخميسي والاستاذ عدنان شهاب حمد كاظم لابدائهما التوجيهات القيمة والاراء السديدة التي ساهمت في صياغة هذه الرسالة، فلهما مني كل التقدير والاحترام. واتقدم بوافر الشكر والتقدير الى الاستاذ الدكتور عبد المجيد حمزة الناصر لتفضله بترؤس لجنة المناقشة وملاحظاته وتوجيهاته القيمة واراءه السديدة التي ستغني هذه الرسالة.

كما اتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الاستاذ المساعد الدكتورة فاتن فاروق البديري والدكتور فياض عبد الله علي لتفضلهما بقبول مناقشة الرسالة وابداء التوجيهات القيمة للاسترشاد بها في اغناء هذه الرسالة وتقويمها.

واتقدم بالشكر الجزيل الى عمادة الكلية والى اساتذتي الافاضل في قسم الاحصاء للرعاية الكريمة خلال مدة الدراسة.

واشكر منتسبي مكتبة الكلية ومكتبة هيئة التخطيط والمكتبة المركزية في جامعة بغداد كما اشكر منتسبي مديرية الاحصاء الزراعي في الجهاز المركزي للاحصاء لتعاونهم في الحصول على البيانات المطلوبة وتقديمهم التسهيلات اللازمة واشكر الانسة ثناء عباس سلمان في الحسابات القومية للجهود المخلصة التي بذلتها معي، واشكر كل من اسدى لي يد العون وشد من ازري على اتمام هذا الجهد المتواضع، واسأل الله العلي العظيم ان يوفقهم ويجزيهم عني خير الجزاء والله من وراء القصد وهو الهادي الى سواء السبيل.

واخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين

الباحثة

(اقرار المشرف)

نشهد بان اعداد هذه الرسالة قد جرى تحت اشرافنا في كلية الادارة والاقتصاد - جامعة بغداد، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء.

التوقيع	التوقيع
الاسم: أ. عدنان شهاب حمد	الاسم: أ.م.د. رفعت لازم الخميسي
المشرف المشارك	التاريخ: ٢٠٠٢ / /
التاريخ: ٢٠٠٢ / /	

بناء على التوصيات المتوفرة نرشح هذه الاطروحة للمناقشة

التوقيع

الاسم: أ.د. ظافر حسين رشيد
رئيس لجنة الدراسات العليا
رئيس قسم الاحصاء
التاريخ: ٢٠٠٢ / /

اقرار الخبير اللغوي

اشهد بان الرسالة الموسومة ((دراسة احصائية لاختبار الاساليب الموضوعية المستخدمة في تقديرات انتاج المحاصيل الحقلية)) قد جرت مراجعتها من الناحية اللغوية تحت اشرافي واصبحت خالية من الاخطاء ولاجله وقعت.

د. ابراهيم حمد مهاوش الدليمي

قسم اللغة العربية

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن اعضاء لجنة المناقشة اننا اطلعنا على الرسالة الموسومة (تقييم الاساليب الاحصائية المستخدمة في تقديرات انتاج الحنطة والشعير) وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما لها علاقة بها ونعقد بانها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء.

التوقيع:

الاسم: أ. د. عبد المجيد حمزة الناصر

رئيس اللجنة

التوقيع

الاسم: م. د. فياض عبد الله علي

عضوا

التوقيع

الاسم: أ. د. فاتن فاروق البدري

عضوا

التوقيع

الاسم: أ. عدنان شهاب حمد

المشرف المشارك / عضوا

التوقيع

الاسم: أ. م. د. رفعت لازم الخميسي

المشرف / عضوا

مصادقة مجلس الكلية

صادق مجلس كلية الادارة والاقتصاد على قرار لجنة المناقشة

التوقيع

أ. د. جمال داود سلمان

عميد كلية الادارة والاقتصاد

٢٠٠٢ / /

المستخلص

يهدف البحث الى تقييم الاساليب الاحصائية المستخدمة في تقديرات انتاج المحاصيل الحقلية الرئيسية وهي الحنطة والشعير والوصول الى السبل الفضلى التي تزيد من دقة هذه التقديرات، وباستخدام انواع مختلفة من مقدرات المعاينة، تمت المقارنة بين تباين متوسط المعاينة العشوائية البسيطة وتباين متوسط المعاينة العشوائية الطبقيّة وتباين متوسط مقدر الانحدار المنفصل وتباين متوسط مقدر النسبة التجميعي، وبينت نتائج المقارنة بعد التطبيق ان اساليب التقدير لمقدر النسبة التجميعي ومقدر الانحدار المنفصل تعطي افضل التقديرات مع وجود بعض الملاحظات.

ولغرض الحصول على افضل تقسيم للطبقات للمعاينة العشوائية الطبقيّة فقد استخدمت طريقة $cum. f^{4/7}$ التقريبية المقترحة في تعيين الحدود المثلى للطبقات وتم وضع تقسيمات طبقية جديدة بموجبها، وباعادة تقسيم المجتمعات وتوزيع العينات عليها بموجب توزيع نيومان، تم حساب تباين المتوسط الطبقي وفق التقسيمات الطبقيّة الجديدة وبالمقارنة مع التقسيم المتبع حاليا في الجهاز المركزي للاحصاء فان الطبقات الجديدة ادت الى تخفيض ملحوظ في التباين، ولغرض معرفة فيما اذا كانت الاساليب الموضوعية ذات فاعلية في تحسين تقدير الانتاج فقد استخدم اختبار المقارنات الزوجية في ذلك وكانت نتائج هذا الاختبار تشير الى وجود بعض الفروقات التي تحسن من تقدير الانتاج وبناء عليه فقد اوصى البحث بالاستمرار بتطبيق الاساليب الموضوعية مع اتباع التقسيمات الطبقيّة الجديدة التي اقترحتها الدراسة ومراعاة ان يكون توزيع العينة على الطبقات على وفق توزيع نيومان.

المحتويات

الصفحة	الموضوع
٦-١	الفصل الاول: المقدمة والهدف
١	١-١ المقدمة
٢	٢-١ هدف البحث
٣	٣-١ الاستعراض المرجعي
٢٩-٧	الفصل الثاني: الجانب النظري
٧	١-٢ مقدمة
٨	٢-٢ المعاينة العشوائية البسيطة
٨	١-٢-٢ خواص المقدرات في المعاينة العشوائية البسيطة
٩	٣-٢ المعاينة العشوائية الطبقيّة
١٠	١-٣-٢ خواص المقدرات في المعاينة العشوائية الطبقيّة
١١	٢-٣-٢ توزيع مفردات العينة على الطبقات في المعاينة العشوائية الطبقيّة
١٢	٣-٣-٢ التقسيم الى طبقات بعد اختيار العينة
١٣	٤-٢ التقدير بطريقة الانحدار
١٣	١-٤-٢ تقديرات الانحدار في المعاينة الطبقيّة
١٧	٢-٤-٢ تقدير المساحة المزروعة بالمحصول من بيانات القمر الاصطناعي مع مقدر انحداري
١٨	٥-٢ التقدير بطريقة النسبة في المعاينة العشوائية الطبقيّة
٢١	٦-٢ بناء الطبقات والحدود التقريبية المثلى
٢٤	١-٦-٢ الطرائق التقريبية لايجاد الحدود الطبقيّة
٢٥	٢-٦-٢ الطريقة التقريبية المقترحة
٢٧	٣-٦-٢ الاختيار الامثل لـ n و L بتكلفة ثابتة
٢٨	٧-٢ اختبار المقارنات الزوجية

الصفحة	الموضوع
٤٩-٣٠	الفصل الثالث: الجانب التطبيقي
٣٠	١-٣ المقدمة
٣١	٢-٣ اساليب العينة الطبقيّة المقترنة بالطرائق الموضوعية المستخدمة من قبل الاحصاء الزراعي في تقدير انتاج المحاصيل الرئيسة.
٣٣	٣-٣ تقدير التباين للمتوسط للعينة العشوائية الطبقيّة والعينة العشوائية البسيطة.
٣٤	٤-٣ مقدر الانحدار المنفصل
٣٤	٥-٣ مقدر النسبة التجميعي
٣٥	٦-٣ بناء الطبقات والحدود المثلى للطبقات
٤٠	٧-٣ التقسيمات والحدود الطبقيّة المقترحة
٤٨	٨-٣ اختبار المقارنات الزوجية
٤٩	٩-٣ تحليل النتائج
٥١-٥٠	الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات
٥٠	١-٤ الاستنتاجات
٥١	٢-٤ التوصيات
٥٧-٥٢	المصادر
٦٢-٥٨	الملاحق

الفصل الاول

المقدمة وهدف البحث

١-١ المقدمة Introduction

تشدد الحاجة الى استخدام اسلوب المعاينة الاحصائية (Statistical Sampling) في التطبيقات الاحصائية الزراعية كما في التطبيقات في المجالات الاخرى، وذلك لما توفره المعاينة الاحصائية من مزايا في مجال الاستخدام لا تتوفر في اسلوب العد الشامل (Complete enumeration) وان من ابرز هذه المزايا هو امكانية تحديد مدى دقة النتائج المستخرجة، أي تقدير قيمة الخطأ (Error) بين المقياس الاحصائي التقديري المستخرج من العينة وبين المقياس الاحصائي الاصلي الذي ينبغي ان نحصل عليه من المجتمع. وتهدف نظرية المعاينة (Sampling theory) الى جعل العينة اكثر كفاءة من خلال تقويم وتطوير طرائق اختيارها للوصول الى مقدرات ذات دقة عالية وباقل تكلفة ممكنة، ان وضع وتطوير اساليب المسح الزراعية يعد عنصرا اساسيا في نظام المعلومات الزراعية التي تستوجب الوثوق بها لاهميتها في عملية اتخاذ القرار ولا سيما في ظل التطورات الاقتصادية التي يشهدها العالم. ولا بد للاحصاءات الزراعية الجيدة ان تؤمن الفائدة (Utility) والدقة (precision) والوثوقية (Reliability) وهذا يعتمد على طريقة جمع البيانات التي قد تتراوح بين التخمينات غير الموثوق بها الى القياسات الفعلية الدقيقة، وللحكم على دقة هذه التخمينات فان ذلك يتطلب تحليل الاحصاءات وتقويمها، ان مهمة توفير البيانات الدورية، في العراق، لعدد من الاحصاءات الزراعية مثل المساحة المرزوعة وكمية الانتاج تختص بها مديرية الاحصاء الزراعي في الجهاز المركزي للاحصاء التي تتولى مهمة تخطيط وتنفيذ برامج الاحصاءات الزراعية التي تعكس صورة واقع القطاع الزراعي لاعتمادها في الخطوة اللازمة لتوجه الزراعة حسب متطلبات حاجات السوق المحلية. وهذا البحث يبحث في ايجاد افضل الطرائق الممكنة لتقدير مساحة وانتاج المحاصيل الحقلية الرئيسية وهما الحنطة والشعير، ومن خلال تقويم اسلوب المعاينة العشوائية التطبيقية وهو الاسلوب الذي تتبعه مديرية الاحصاء الزراعي في تقديرها للمساحات والانتاج للمحاصيل الحقلية، تم في هذا البحث

دراسة اسس المعاينة العشوائية الطبقيية واساليب التقدير المختلفة فيها والحدود المثلى للطبقات عند تقسيم المجتمع المبحوث الى طبقات وتم وضع تقسيمات طبقية جديدة وحدود فئات جديدة وتم حساب تباين المتوسط على وفق هذه التقسيمات ومقارنته مع تباين المتوسط على وفق التقسيم المعتمد حاليا وحساب تباين المتوسط لطريقة مقدر الانحدار المنفصل ولطريقة مقدر النسبة التجمييعي. وشارت الدراسة الى اختبار المقارنات الزوجية (Paired Comparisons) للمقارنة بين نتائج اسلوب الاستفسار المباشر ونتائج اسلوب القياس الموضوعي والحصاد.

٢-١ هدف البحث

يهدف البحث الى الوصول الى عدة غايات هي:

- تحقيق تقسيم امثل للطبقات واختيار حدود مثلى للطبقات.
- التوصل الى معرفة افضل مقدرات المعاينة العشوائية الطبقيية الملائمة لتقدير المساحة والانتاج من خلال مقارنة التباينات بين الطرائق المختلفة.
- اختبار الفرق بين نتائج الاستفسار المباشر من المزارعين وبين نتائج عمليات القياس والحصاد (الاساليب الموضوعية).

وبغية تسليط الضوء على هذه الدراسة فقد قسمت الى اربعة فصول يتناول الفصل الاول منها فضلا عن المقدمة وهدف البحث استعراض للجهود المبذولة سابقا التي اعدت في هذا المجال فيما يتناول الفصل الثاني الجانب النظري المتضمن اسس المعاينة العشوائية الطبقيية والانواع الاخرى المرتبطة بها وطرق التقدير المركبة في المعاينة العشوائية الطبقيية وهما التقدير بطريقة الانحدار والتقدير بطريقة النسبة وتضمن دراسة موضوع بناء الطبقات والحدود التقريبية المثلى. اما الفصل الثالث فقد تضمن الجانب التطبيقي الذي تم فيه تطبيق الصيغ الرياضية لتقدير تباين متوسط المعاينة العشوائية الطبقيية وتباين متوسط مقدر النسبة التجمييعي وتباين متوسط مقدر الانحدار المنفصل والتباين لمتوسط المعاينة العشوائية الطبقيية على وفق التقسيمات الجديدة التي تم تشكيلها بموجب تطبيق طريقة $(cum. f^{4/7})$ التقريبية المقترحة، فيما تناول الفصل الرابع اهم الاستنتاجات والتوصيات التي تم التوصل اليها من خلال الدراسة.

٣-١ الاستعراض المرجعي Review of Literature

اختلفت الاساليب الاحصائية التي استخدمها الباحثون في قيامهم بتقديرات الانتاج الزراعي او الطرائق التي تؤدي الى تلك التقديرات ومع تعدد الاساليب والطرائق الاحصائية تعددت الاساليب التي اتبعت في تقدير الانتاج وزيادة دقته بما في ذلك تقدير المساحة والغلة وكان لكل باحث اسلوبا او تصميميا معينيا للمعاينة يختلف مع اختلاف نوع المحصول وموعد جنيه ووسيلة الارواء وغير ذلك. وان هناك كثير من هذه الانشطة قامت بها المنظمات الدولية والاجهزة الحكومية ذات العلاقة وهذا الاستعراض يبحث في ابرز من كتب في هذا المجال:

في عام (١٩٤٦) استعمل Homeyer و Black^[٢٨] المربع اللاتيني في معاينة حقول مستطيلة الشكل من محصول الشوفان وكل حقل يحتوي على (٢١) بقعة وبأخذ ثلاث عينات منتظمة وجدا بان مساحات قياسها (٣×٣) اقدام اعطت انتاجا من محصول الشوفان اعلى بحوالي ٨% من مساحات قياسها (٢×٢) قدما وبيننا بان السبب في ذلك يعود الى ان منفاذي العينة يميلون الى اعتبار السنابل الواقعة على الحدود والمشكوك في امرها سنابل تقع ضمن الوحدة ويذكر Sukhatme (١٩٤٧) نتائج مشابهة عند معاينة حقول من الحنطة او الارز.

اجرى Sukhatme^[٥٥] (١٩٥٤) تجارب على محصول الحنطة المروي وغير المروي ومحصول الذرة ووجد بان حجم البقعة المناسب لكل الاغراض العملية ولتقديرات الغلة غير المتحيزة قدر الامكان يكون مع بقعة لا تقل عن ٤٠ م^٢.

قام Koshall & Jalil^[٣٨] (١٩٦٥) بابحاث تجريبية لبعض المحاصيل في بعض المناطق للوصول الى اسلوب مناسب للمعاينة لتقدير مساحة الارض ونسبة الحاصل وقد اجريا بحثيهما في بغداد على محصولي الحنطة والشعير وفي لواء الديوانية (آنذاك) على محصول الرز^[٣٩] باستخدام العينة الطبقية والمتعددة المراحل.

في عام (١٩٧٦) قام Al-Saffawi^[٢٢] باجراء دراسة حول استخدام الاساليب الاحصائية في تقدير مساحة الاراضي الزراعية وانتاج الحنطة في اقصية ونواحي محافظة بغداد بهدف الحصول على طريقة مثلى للتقدير في المناطق الزراعية وحسب طبيعة الارض والمناخ ونوعية المحصول مستخدما اسلوبين في التحليل الاول يعتمد على نتائج المعاينة العشوائية البسيطة والثاني يعتمد على نتائج المعاينة العشوائية

الطبقية. واستنتج بان المسح بطريقة العينة الطبقة ملائماً لتقدير المساحات المزروعة بينما العينة المتعددة المراحل ملائمة لتقدير الانتاج ومتوسط الغلة.

في عام ١٩٧٨ قام منذر عبد الله^[١٠] باجراء دراسات احصائية لتقدير غلة القطن في العراق بهدف دراسة السلاسل الزمنية للانتاج الكلي ومركباته (المساحة ومعدل الغلة) لتحديد مدى الاستفادة منها في اعداد تقديرات اولية مناسبة الا انه استنتج عدم امكانية ذلك لسنوات مستقبلية وبالامكان الحصول على تقديرات مبكرة للسنة الزراعية الجارية وقام بتحديد الحجم الامثل لبقعة الحصاد في عينات القطن وحدد العلاقة بين موعد الجني ومتوسط الانتاج لجوزة القطن الواحدة وحدد الوزن الامثل لعينة الحلق.

وفي العام نفسه قدم^[٢٤] Armstrong بحثاً تضمن اختباراً لاساليب معاينة الاطار المتعدد (Multiple Frame) للمسوحات الزراعية استخدم فيه اسلوب المعاينة العشوائية الطبقة ذات المرحلتين في مسح تم في مقاطعة New Brunswick في كندا وكان تخصيصه للعينة مبني على المحاولة والخطأ واعتمد في اسلوبه على اجراء توافيق لثلاثة مقدرات، وقد اعطى اسلوبه نتائج جيدة.

في عام (١٩٧٩) اعد^[٤٥] Perry & Halum بحثاً عن اهمية وحدة المعاينة في مسح لمحصول الارض الكبيرة باستعمال بيانات من قاعدة القمر الصناعي وتوصلا الى اسلوب جديد يتم من خلاله اعداد تقديرات اولية لاستقصاء حجم وحدة المعاينة والمساندة للتقديرات الزمنية الكلية لقواعد عالية لمساحات المحصول وتوصلا الى صيغة نهائية تجعل الكلفة اقل ما يمكن، الاسلوب المعطى هو احد النماذج المستخدمة لنمذجة تباين المساحات كدالة لحجم وحدة المعاينة بالاعتماد على دراسات Smith (١٩٣٨) و Mahalanobis (١٩٤٠) و Jessem (١٩٤٢).

وفي العالم نفسه قدم^[٢٧] Chikara بحثاً اقترح فيه اسلوباً يحسن تقدير المحصول للمساحات الكبيرة مبنياً على احصاءات الانحرافات المعيارية المتطرفة باستعمال بيانات من القمر الصناعي واعطى تقديرات للمساحة المقسمة الى طبقات لمحصول الحنطة باستخدام اسلوب (مقدر النسبة) (Ratio estimator) وبين بانها الافضل وطور اسلوب احصائي لحساب المساحات المزروعة بالمحصول مقابل المساحات المزروعة بالمحصول تاريخياً لمعرفة الطبقات التي تكون انحرافاتها معنوية.

في عام (١٩٨٥) تناول Poate مع Casley^[٤٦] موضوع تقدير انتاج المحصول في خطط التنمية وتم التركيز على مسوحات الغلة الموضوعية

(Objective Yield Surveys) (وهي المسوحات التي تعتمد على القياس الفعلي والحصاد) مع تحديد اشكال البقع المنتخبة لكل محصول وحجومها وعددها باعتبار ان حجم البقعة هي دالة لكثافة المحصول في الحقل.

قامت في عام (١٩٨٦) خيرية صالح^[١٥] بدراسة تطوير الاساليب الاحصائية المستخدمة في توفير بيانات المحاصيل الزراعية في العراق من خلال تطبيق اسلوب العينة العشوائية ذات الاختيار النظامي لتقدير المساحة والمجموع الكلي لعدد المزارعين لمحصول الشلب في اقصية ونواحي محافظة النجف وبالمقارنة مع اسلوب العينة العشوائية الطبقيّة ذات التوزيع المتناسب واستخدام اسلوب النسبة المئوية في تحديد حجم العينة وحددت الباحثة نسبة ٢٥%-٢٠% من عدد المجموعات الكلية لكل ناحية واثبتت كفاءة هذه النسبة.

قامت في عام (١٩٨٨) ثناء عباس^[٨] باعداد دراسة حول تقدير المساحة المزروعة ومعدل انتاجية الدونم الواحد والانتاج لمحصول الحنطة وفقا للاصناف والتسميد باعتماد اسلوب الاستفسار المباشر وتصميم استمارة استبانة لهذا الغرض وتركزت الدراسة على اقصية محافظة نينوى واكدت على اهمية جمع الاطار وفقا للاصناف والتسميد.

اعدت^[٤٠] Kuo (١٩٨٩) بحثا عن التقدير المركب الاجمالي في مسوحات الثروة الحيوانية باتباع اسلوب المعاينة العشوائية الطبقيّة اذ تم تقسيم اطار معاينة المساحة الى سبع طبقات وفقا لاستخدام الارض واستنادا لحجم كل مزرعة وفي داخل كل طبقة استخدمت المعاينة المنتظمة (Systematic Sampling) وبوضع اربعة مقدرات اعدت نموذج تقدير مركب باستخدام تقديرات موزونة لهذه المقدرات وتم تقدير التباين ومتوسط مربعات الخطأ MSE للمقدر المركب بطريقة (Jackknife).

وفي عام (١٩٩٣) قام الحديثي^[٣] باعداد دراسة حول التنبؤ بانتاج محصول الذرة الصفراء في القطر العراقي للقيم المستقبلية لعام ٢٠٠٠ مستخدما طريقة الامكان الاعظم المضبوطة (Exact ML) مبينا بانها تعطي نتائج جيدة في التقدير قياسا الى طرائق اخرى ومن خلال التنبؤ في ثلاثة جوانب: اجمالي المساحة والانتاج والغلة.

في عام (١٩٩٤) اعد Cotter & Tomczak^[١٤] بحثا عن بناء اطار المساحة واختيار العينات بمساعدة الحاسب الالي من خلال اعداد نظام تحليل صوري لتطوير اطر المعاينة المساحية في المسوحات الزراعية.

في عام (١٩٩٩) اعدت اسيل التحافي^[٢] دراسة عن التنبؤ بغلة محصول الحنطة في المناطق الديمة في محافظة نينوى مستخدمة "اسلوب تحليل الانحدار الخطي المتعدد على وفق اسلوب تقليل متوسط مربع خطأ التنبؤ (The Mean Squared Error (MSEP) of Prediction) وبينت ان النموذج الافضل للتنبؤ هو الذي يتضمن دالة اتجاه تكعيبية ونموذج انحدار يتضمن المتغيرات الزراعية.

في عام ٢٠٠٠ قدم Lemoine & Kidd^[٤١] بحثا يتناول اسلوبا بديلا للمعاينة خاصا باحصاءات مساحة المحصول من بيانات متولدة من الاستقصاء عن بعد وفقا لاسلوب المعاينة الطبقيّة والهدف الرئيس لهذا العمل هو تصميم طرائق تصنيف معاينة ونماذج موازنات الخطأ لاستعمال تقنيات الاستقصاء عن بعد في الارض الزراعية وتوصلا الى طريقة لتنظيم معلومات موحدة متولدة من مصادر الاستقصاء النائي المختلفة، تعطي الطريقة احصاءات عن المساحة بدرجة عالية من الدقة.

في عام (٢٠٠١) قدم Verma^[٥٩] مع Ruhal مع Yadav بحثا عن تقدير انتاج الحنطة باتباع اسلوب المعاينة العشوائية الطبقيّة لتقدير المساحات الزراعية في مدينة Harayana الهندية واسلوب المعاينة العشوائية الطبقيّة ذات المرحلتين في تقدير الغلة والتصنيف باستخدام طريقة (Maximum Likelihood) (MXL) باعتماد سلسلة زمنية محدودة لتطوير نماذج تقدير الغلة.

الفصل الثاني

الجانب النظري

Theoretical Approach

١-٢ مقدمة Introduction

تعتمد مديرية الاحصاء الزراعي في الجهاز المركزي للاحصاء في تقدير المساحة المزروعة والغلة والانتاج اسلوب المعاينة العشوائية الطبقيّة (Stratified random Sampling) وهي نوع من انواع المعاينة الاحتمالية (Probabilistic sampling) التي تعتمد في اختيارها للوحدات الاحصائية على احتمالات محددة مسبقا وان اسلوب جمع المعلومات يقع في مرحلتين، المرحلة الاولى هي مرحلة الاستفسار المباشر من المزارعين والذي يشمل المزارعين كافة، وهو ما يسمى بالعد الشامل (Complete enumeration) وهذه تمثل معلومات اولية او مساعدة ثم تأتي المرحلة الثانية وهي اختيار عينة من قائمة المزارعين المصنفين الى طبقات معينة تم بناؤها اعتمادا على متغير المسح (survey variable) ويشكل متغير المسح هنا المساحة المزروعة، ثم تخضع العينة المختارة من قائمة المزارعين للاساليب الموضوعية والتي تشمل كلا من المساحة المزروعة والغلة ليتم على اساسها حساب معدل غلة الدونم الواحد والانتاج. لذلك سيتم التركيز في هذا البحث على تصميم العينة العشوائية الطبقيّة والتصاميم الاخرى المرتبطة بها ودراسة مقدرات الطبقيّة المزدوجة الشائعة وهما مقدر الانحدار (regression estimator) ومقدر النسبة (ratio estimator) خاصة وان اساليب جمع البيانات تشكل معاينة مزدوجة تسمح بدراسة هذين النوعين من المقدرات وقد تم دراسة موضوع بناء الطبقات وتحديد الحدود المثلى للطبقات اعتمادا على متغير المسح وباستخدام التوزيع الامثل (optimum Allocation) باعتباره متفوقا على التوزيع المتناسب والتوزيع المتساوي، لاسيما وان العمل هنا يحقق مكاسب كبيرة عند تقسيم المجتمع الى طبقات وتم اقتراح طريقة تقريبية مثلى في تحديد حدود الطبقات. وحيث ان النتائج المتحققة في اسلوب الاستفسار المباشر او في الاساليب الموضوعية قد تختلف او قد لا تختلف لذلك سيتم تسليط الضوء على اختبار المقارنات الزوجية (Paired comparisons) للمقارنة بين نتائج هذين المسحين.

٢-٢ المعاينة العشوائية البسيطة [٧] [١٦] [٢٨] [٣٥]

(Simple random Sampling ; S.R.S.)

هي طريقة لاختيار (n) من المفردات الاحصائية من بين العدد الكلي لها في المجتمع المعايين (sampled population) (N) مع ضمان فرصة متساوية لكل تشكيلة ممكنة من (n) مع المفردات الاحصائية، ولكل مفردة من المفردات في ان تظهر في العينات الممكنة الاختيار بحسب وفق المعادلة الاتية:

$$N_n = \frac{N!}{n!(N-n)!}$$

وان اسلوب المعاينة هذا يضمن فرصة متساوية لكل مفردة احصائية من مفردات المجتمع، وان طريقة اختيار المفردات الاحصائية (n) تتم باعطاء ارقام تسلسلية لوحداث المجتمع ابتداءً من ١ وانتهاءً بـ N ثم تسحب ارقام عشوائية بين ١ و N و عددها n وتشكل هذه عينة عشوائية بسيطة واسلوب السحب قد يكون بالارجاع with replacement او بدون ارجاع without replacement.

١-٢-٢ خواص المقدرات في المعاينة العشوائية البسيطة

تعتمد دقة أي تقدير يستخرج من العينة على الطريقة التي يحسب فيها هذا التقدير من البيان الاحصائي للعينة وعلى طريقة المعاينة.

- الوسط الحسابي للعينة \bar{y} هو مقدر غير متحيز للوسط الحسابي للمجتمع \bar{Y} .
- $\hat{Y} = N\bar{y}$ هو تقديراً مقدر غير متحيز لمجموع المجتمع Y.
- تباين العينة S^2 هو مقدر غير متحيز لتباين المجتمع σ^2 .
- تباين المتوسط لعينة عشوائية بسيطة هو:

$$\text{var}(\bar{y}) = E(\bar{y} - \bar{Y})^2 = \frac{s^2}{n} \left(\frac{N-n}{N} \right) = \frac{s^2}{n} (1-f) \dots (2.1)$$

حيث ان $f = n/N$ هو كسر المعاينة.

تباين تقدير مجموع المجتمع هو

$$\text{var}(\hat{y}) = E(\hat{Y} - Y)^2 = \frac{N^2 s^2}{n} \left(\frac{N-n}{N} \right) = \frac{N^2 s^2}{n} (1-f) \dots (2.2)$$

والصيغ (2.1) و (2.2) يمكن كتابتها كالآتي: -

$$\text{var}(\bar{y}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right) s^2 \dots (2.3)$$

$$\text{var}(\hat{Y}) = N^2 \text{var}(\bar{y}) = N^2 \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right) s^2 \dots (2.4)$$

٢-٣ المعاينة العشوائية الطبقية [١٦] [٣٧] [٥١]

(Stratified random sampling ; ST.R.S.)

يقسم المجتمع تحت الدراسة الذي يحتوي على N من المفردات الاحصائية الى L من الطبقات بحيث تتجانس مفردات الطبقة الواحدة فيما بينها اكثر من تجانس الوحدات ضمن المجتمع الاصلي ككل من حيث الخاصية قيد الدرس، تكون احجام الطبقات N_1, N_2, \dots, N_L ثم تسحب العينات بشكل مستقل من كل طبقة وتكون العينة الاولى n_1 من الطبقة الاولى و n_2 من الطبقة الثانية وهكذا، وبذلك يكون حجم العينة الكلي $n = n_1 + n_2 + \dots + n_L$ واذا كان اسلوب السحب من داخل كل طبقة هو اسلوب العينة العشوائية البسيطة سميت عندئذ بالمعاينة العشوائية الطبقية.

الرموز المستعملة في المعاينة العشوائية الطبقية

- وزن الطبقة h $W_h = N_h/N$
- كسر المعاينة في الطبقة h $f_h = n_h/N_h$
- المتوسط للطبقة h $\bar{Y}_h = \sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi} / N_h$
- متوسط العينة في الطبقة h $\bar{y}_h = \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi} / n_h$
- تباين الطبقة h $S_h^2 = \sum_{i=1}^{N_h} (y_{hi} - \bar{Y}_h)^2 / N_h - 1$
- تباين العينة في الطبقة h $\text{var}(\bar{y}_h) = S_h^2 (1 - f_h) / n_h$

٢-٣-١ خواص التقديرات في المعاينة العشوائية الطبقية

متوسط المعاينة العشوائية الطبقية يكون

$$\bar{y}_{st} = \sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_h \dots (2.5)$$

إذا كان كسر المعاينة ثابتاً في جميع الطبقات أي أن $f_h=f$ فإن هذا التقسيم يوصف بأنه تقسيم متناسب وهذا يعني:

$$\bar{y}_{st} = \bar{y} = \sum_{h=1}^L n_h \bar{y}_h / n \dots (2.6)$$

إذا كان تقدير العينة \bar{y}_h غير متحيز لمتوسط المجتمع \bar{Y}_h في كل طبقة فيكون \bar{y}_{st} تقديراً غير متحيز لمتوسط المجتمع \bar{Y} .
عند سحب عينتين من طبقتين مختلفتين بصورة مستقلة فإن:

$$\text{var}(\bar{y}_{st}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 \text{var}(\bar{y}_h) \dots (2.7)$$

لاي معاينة عشوائية طبقية يكون تقدير التباين هو

$$\text{var}(\bar{y}_{st}) = \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L N_h (N_h - n_h) \frac{S_h^2}{n_h} = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} (1 - f_h) \dots (2.8)$$

وإذا كان كسر المعاينة n_h/N_h مهملاً فإن $\text{var}(\bar{y}_{st}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 S_h^2 / n_h$

إذا كان $\hat{Y}_{st} = N\bar{y}_{st}$ وهو تقدير لمجموع المجتمع Y فعندئذ يكون

$$\text{var}(\hat{Y}_{st}) = \sum_{h=1}^L N_h (N_h - n_h) S_h^2 / n_h \dots (2.9)$$

في المعاينة العشوائية الطبقية يكون $S^2(\bar{y}_{st})$ تقدير غير متحيز لتباين (\bar{y}_{st}) أي:

$$\text{var}(\bar{y}_{st}) = S^2(\bar{y}_{st}) = \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L N_h (N_h - n_h) \frac{S_h^2}{n_h}$$

ولحساب هذا التقدير يجب ان يكون هناك وحدتان على الاقل مسحوبتين من كل طبقة، وقد بين Shapiro & Olsen^[٥١] افضلية اختيار اثنين من وحدات المعاينة الاولية (Primary Sampling Unit PSU) بدلا من اختيار وحدة واحدة من كل طبقة.

٢-٣-٢ توزيع مفردات العينة على الطبقات في المعاينة [١٢] [١٦] [٥٣]

العشوائية الطبقية Allocation in Stratified Sampling

يتأثر توزيع مفردات العينة (n) على الطبقات بثلاثة عوامل^[٥٣]:

- ١- العدد الكلي من المفردات داخل كل طبقة.
- ٢- الاختلافات بين المشاهدات داخل كل طبقة.
- ٣- كلفة الحصول على المشاهدة من أي طبقة.

واحسن توزيع هو الذي يضمن اعلى مستوى من الدقة وادنى حد من الكلفة، وتتوقف دقة التقدير على حجم العينة وعلى تباين او عدم تجانس المجتمع. وهذه هي ابرز الطرائق التي توزع بها مفردات العينة (n) على الطبقات:

التوزيع الامثل Optimum Allocation

يحدد حجم العينة العشوائية المطلوب اخذه من الطبقة (h) ويرمز له بالرمز n_h كالآتي:

$$n_h = n \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^L N_h S_h} \dots (2.10)$$

حيث ان C_h تمثل كلفة معاينة المفردة الواحدة في الطبقة h وعند تساوي كلف معاينة العناصر في جميع الطبقات فان المعادلة (٢.١٠) تصبح.

$$n_h = n \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^L N_h S_h} \dots (2.11)$$

ويدعى هذا التوزيع بتوزيع نييمان على اسم مبتكره (1934) Neyman ويكون تباين متوسط المعاينة الطبقيّة على وفق هذا التوزيع هو:

$$\text{var}_{Ney}(\bar{y}_{st}) = \frac{\left(\sum_{h=1}^L W_h S_h \right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_h W_h S_h^2 \right)}{N} \dots (2.12)$$

ويمثل الحد الثاني من الطرف الايمن معامل تصحيح المجتمع المحدود

(Finite Population correction coefficient ؛ f_{pcc})

٢-٣-٣ التقسيم الى طبقات بعد اختيار العينة (Post-Stratification) ([٣٦]

[٢٨]

في بعض الاحيان لا يمكن تصنيف الوحدات الى طبقات الا بعد معرفة المعلومات الاحصائية من العينة ونفترض في هذه الحالة ان W_h و N_h معروفتان، واحدى الطرائق هي اخذ عينة عشوائية بسيطة حجمها n ثم تصنف الوحدات ويستخدم بدلا من متوسط العينة \bar{y} التقدير $\bar{y}_w = \sum_h W_h \bar{y}_h$ اذ ان \bar{y}_h هو متوسط وحدات المعاينة في الطبقة h و $W_h = \frac{N_h}{N}$ ودقة هذه الطريقة هي تقريبا دقة المعاينة العشوائية التناسبية على ان يكون حجم العينة كبيرا بصورة مقبولة وليكن اكبر من (٢٠) مفردة في كل طبقة ومن الممكن اهمال تاثيرات الاخطاء في الاوزان W_h ، يكون تباين الوسط الحسابي للتقسيم الى الطبقات بعد الاختيار هو تقريبا:

$$\text{var}(\bar{y}_w) = \frac{1-f}{n} \sum_h W_h S_h^2 + \frac{1-f}{n} \sum_h W_h (1-W_h) \frac{S_h^2}{n_h} \dots (2.13)$$

٢-٤ التقدير بطريقة الانحدار Regression Estimate [١٦] [٢٨] [٦١]

قد تظهر في بعض التطبيقات الاحصائية مسألة صعوبة توفير البيانات حول ظاهرة او علاقة معينة في دراسة او بحث علمي ولكن يسهل ايجاد بيانات لها علاقة بتلك الظاهرة، مثلا في دراسات خاصة في تحديد حجم الثمرة لنوع معين من الاشجار، نجد من السهولة ايجاد العلاقة بين الحجم والوزن وفي اكثر الاحيان تكون العلاقة خطية، فيفضل ايجاد الوزن اولا ثم يحدد الحجم على اساس تلك العلاقة، وان افضل الطرائق واكثرها شيوعا في عرض وحساب تلك العلاقة هي طريقة الانحدار ففي مجال الانتاج الزراعي، مثلا، نضع التقدير الاولي (التخمين) لمعدل الانتاج في الدونم الواحد لمحصول زراعي معين والتقدير النهائي له، المبني على قياسات فعلية دقيقة لعينة من المحصول في معادلة انحدار وتقدر منها حجم الانتاج الفعلي. والواقع ان اكثر تطبيقات الانحدار في التقدير تقوم على هذا النوع من العلاقة، وهو تطبيق مصمم لزيادة الدقة باستخدام المتغير المساعد x المرتبط مع y ، فاذا رمزنا الى القياسات الاولية او (المساعدة) بالحرف x والى القياسات (المبنية على قياسات فعلية دقيقة) بالحرف y فان علاقة الانحدار الخطي التي نفترضها هي:

$$\bar{y}_{lr} = \bar{y} + b(\bar{X} - \bar{x}) \dots (2.14)$$

حيث يرمز الدليل l_r الى الانحدار الخطي (Linear regression) و b تقدر للتغير في y عندما يزداد x بمقدار وحدة واحدة. والمنطق وراء هذا التقدير هو انه اذا كان \bar{x} تحت المعدل فينبغي ان نتوقع كون \bar{y} ايضا تحت المعدل بمقدار $b(\bar{X} - \bar{x})$ ، وذلك بسبب انحدار y_i على x_i ، ولتقدير مجموع المجتمع ناخذ $\hat{Y}_{lr} = N\bar{y}_{lr}$

٢-٤-١ مقدرات الانحدار في المعاينة الطبقيّة

Regression estimators in Stratified Sampling

هناك نوعان من مقدرات الانحدار يمكن القيام بها في المعاينة العشوائية الطبقيّة.

١- تقدير الانحدار المنفصل Separate Regression estimate

يرمز لتقدير الوسط الحسابي الطبقي المنفصل بطريقة الانحدار بالرمز \bar{y}_{Lrs} ، وفي هذا التطبيق يحسب تقدير الانحدار لمتوسط كل طبقة باخذ:

$$\bar{y}_{Lrh} = \bar{y}_h + b_h(\bar{X}_h - \bar{x}_h) \dots (2.27)$$

وعندئذ نأخذ

$$\bar{y}_{Lrs} = \sum_h W_h \bar{y}_{Lrh} \dots (2.28)$$

ويكون هذا التقدير مناسباً عندما يختلف معامل الانحدار الحقيقي B_h من طبقة الى طبقة.

٢- تقدير الانحدار التجميعي Combined Regression estimate

يرمز لتقدير الوسط الحسابي الطبقي التجميعي بطريقة الانحدار بالرمز \bar{y}_{Lrc} ويكون هذا التقدير مناسباً عندما يكون معامل الانحدار الحقيقي B_h نفسه في جميع الطبقات ولحساب \bar{y}_{Lrc} نجد اولاً.

$$\bar{y}_{st} = \sum_h W_h \bar{y}_h \quad , \quad \bar{x}_{st} = \sum_h W_h \bar{x}_h$$

عندئذ يكون

$$\bar{y}_{Lrc} = \bar{y}_{st} + b(\bar{X} - \bar{x}_{st}) \dots (2.29)$$

الحالة الاولى: معاملات الانحدار b_h و b المحددة مسبقاً.

Regression Coefficients b_h and b are chosen in advance

بما ان \bar{y}_{Lrh} هو تقدير غير متحيز الى \bar{Y}_h وبما ان المعاينة مستقلة في الطبقات المختلفة فنستنتج ان:

$$\text{var}(\bar{y}_{Lrs}) = \sum \frac{W_h^2(1-f_h)}{n_h} \left(S_{yh}^2 - 2b_h S_{yhx} + b_h^2 S_{xh}^2 \right) \dots (2.30)$$

وان $\text{var}(\bar{y}_{Lrs})$ يكون اصغر ما يمكن عندما يكون b_h مساويا لمعامل الانحدار الحقيقي β_h في الطبقة h ويمكن كتابة القيمة الصغرى للتباين على الشكل:

$$\text{var}_{\min}(\bar{y}_{Lrs}) = \sum_h \frac{W_h^2(1-f_h)}{n_h} \left(S_{yh}^2 - \frac{S_{yxh}^2}{S_{xh}^2} \right) \dots (2.31)$$

بما ان \bar{y}_{Lrc} هو ايضا تقدير غير متحيز الى \bar{Y} وبما ان \bar{y}_{Lrc} هو التقدير الاعتيادي من عينة طبقية للمتغير $(\bar{X} - x_{hi})$ وبتطبيق نظرية المعاينة الطبقية الواردة سابقا في (٢.٨) على هذا المتغير نصل الى النتيجة الاتية:

$$\text{var}(\bar{y}_{Lrc}) = \sum_h \frac{W_h^2(1-f_h)}{n_h} (S_{yh}^2 - 2bS_{yxh} + b^2S_{xh}^2) \dots (2.32)$$

وقيمة b التي تجعل التباين اصغر ما يمكن هي:

$$B_c = \frac{\sum_h \frac{W_h^2(1-f_h)S_{yxh}}{n_h}}{\sum_h \frac{W_h^2(1-f_h)S_{xh}^2}{n_h}} \dots (2.33)$$

والمقدار B_c هو متوسط مرجح لمعاملات الانحدار الطبقية.

$$ah = \frac{W_h^2(1-f_h)}{n_h} S_{xh}^2 \quad \text{وإذا كتبنا} \quad B_h = \frac{S_{yxh}}{S_{xh}^2}$$

$$B_c = \frac{\sum_h a_h B_h}{\sum_h a_h} \quad \text{فعندئذ يكون}$$

ومن (٢.٣١) و (٢.٣٢) وبعد وضع B_c بدلا من b نجد:

$$\text{var}_{\min}(\bar{y}_{Lrc}) - \text{var}_{\min}(\bar{y}_{Lrs}) = \sum_h a_h B_h^2 - (\sum_h a_h) B_c^2 = \sum_h a_h (B_h - B_c)^2 \dots (2.34)$$

وتبين هذه النتيجة انه في حالة الاختيارات المثلى للتقدير المنفصل سيكون تباينه اصغر من تباين التقدير التجميعي ما لم يكن B_h نفسه في جميع الطبقات وسوف تستدعي هذه الاختيارات المثلى، معرفة مسبقا بقيم S_{yxh} و S_{xh}^2 .