تقدير القيمة المفقودة باستخدام أسلوب تحليل التغاير لتصميم القطاعات المنشقة

أ.كمال علوان خلف المشهداني/ كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة بغداد
د. احمد شهاب احمد/ رئيس مهندسين زراعيين/ وزارة الزراعة/ دائرة البحوث الزراعية
الباحث/ سيماء فراس كامل

تاريخ التقديم:2017/1/15
تاريخ القبول:2017/2/21

المستخلص:

يهدف البحث الى تقدير القيم المفقودة باستخدام أسلوب التحليل التغاير طريقة coons لمتغير الاستجابة او المتغير المعتمد الذي يمثل الصفة الرئيسة المدروسة في نوع من تصاميم التجارب المتعددة العوامل المسمى تصميم القطاعات المنشقة split Block-design (SBED) وذلك لزيادة دقة نتائج التحليل ودقة الاختبارات الإحصائية المعتمدة على هذا النوع من التصاميم. اذ تمت الإشارة في الجانب النظري الى تصميم القطاعات المنشقة والتحليل الاحصائي لها والى أسلوب تحليل التغاير في تجربة (SBED) واستخدام تحليل التغاير طريقة coonsوفق طريقتين لتقدير القيمة المفقودة، اما في الجانب العملي فقد تم تنفيذ تجربة حقلية لمحصول الحنطة في محطة أبحاث الرز في مدينة المشخاب التابعة الى دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة. وتم تنفيذ التجربة بثلاث مكررات بواقع 36 معاملة (معالجة) بمساحة (15 م^2 لكل معاملة)، اذ تم زراعة الموعد الاول (2015/11/15) والموعد الثاني (2015/12/1) والموعد الثالث (2016/12/15) بصنف حنطة نوع (أباء 99) وبأربعة معدلات بذار (60/50/40/30) كغم للدونم الواحد وفق تصميم القطاعات المنشقة split block design. والصفة المدروسة تمثل وزن الحاصل (حبوب الحنطة) كمتغير استجابة (Y) وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج ال(MATLAb) وبالاستعانة بالمعادلات والصيغ الموجودة في الجانب النظري. وتضمن الجانب العملي تطبيق تقدير القيم المفقودة باستخدام تحليل التغاير وفق تصميم القطاعات المنشقة بطريقتين وتحليل تباين للصفة المدروسة (y) وزن حبوب المحصول الحنطة طن/هكتار بعد تقدير القيمة المفقودة.

المصطلحات الرئيسية للبحث/ تحليل التغاير، تصميم القطاعات المنشقة.

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
العدد 100 المجلد 23
الصفحات 455-472

*البحث مستل من رسالة ماجستير

1- المقدمة:

هذا البحث هو امتداد لبحثنا الموسوم المقارنة بين نتائج تحليل التباين قبل استعمال تحليل التغاير لتصميم القطاعات المنشقة وبعدها حيث سيتم تناول حالة فقدان نتائج في التجربة المنفذة وفق هذا التصميم باستخدام أسلوب تحليل التغاير.

1-1 مشكلة البحث problem of research

يركز الشخص المجرب او الباحث عادة على دقة نتائج الاختبارات والتحليلات لقياسات الصفة (المتغير المعتمد او متغير الاستجابة) المحصلة من تجربة بتصميم القطاعات المنشقة ان كانت هذه الصفة لوحدها ام تتواجد عوامل خارجيه أو صفات او متغيرات مستقلة أخرى تصاحبها (ترافقها) وتؤثر على نتائج تحليلها وعلى الاختبارات المستعملة كذلك. فالمشكلة وخاصة عند اجراء تجارب في المجال الزراعي هو في كيفية اجراء التحليل الاحصائي لقياسات الصفة المتمثلة لمتغير الاستجابة او المتغير المعتمد في فقدان قيمة او قيم نتائج القطع التجريبية لهذه الصفة وهي بكل تأكيد تؤثر على نتائج التحليل لمتغير الاستجابة اذ ينبغي يتم تقدير هذه القيم للحصول على نتائج تحليل سليمة ودقيقة.

1-2 هدف البحث objective of research

يهدف البحث إلى دراسة إمكانية تقدير القيم المفقودة باستعمال اسلوب تحليل التغاير في تجربة تصميم القطاعات المنشقة.

2- الجانب النظري

2-1 تصميم القطاعات المنشقة Split-Blocks Design

يعد هذا التصميم من احد التصاميم المنشقة ويسمى ايضا بتصميم القطع الشريطية (Strip Plot Design) حيث يتعامل مع عاملين او اكثر وبعدة مستويات احداهما يأخذ قطع رئيسة (عامل رئيس) وليكن العامل A والاخر يأخذ قطع فرعية (عامل ثانوي) وليكن العامل B ، والهدف من هذا التصميم هو (التداخل) التفاعل بين العاملين الرئيس والثانوي اذ لا يكونان بنفس مستوى دقة التداخل فيما بينهما، حيث تقسم الوحدات التجريبية لكل مكرر وفق تصميم القطاعات الكاملة (RCBD) عشوائيا، اذ يقسم المكرر الواحد الى ثلاث اشرطة الشريط الاول عمودي يمثل العامل الرئيسي (A) والشريط الثاني افقي يمثل العامل الثانوي (B) والشريط الثالث يمثل (التداخل) التفاعل بين العاملين، اذ تتوزع مستويات العامل الثانوي عشوائيا ضمن المكرر الواحد وتبقى نفسها عبر مستويات العامل الرئيسي. ان مثل هذه التجارب تجزء تحليل التباين الى ثلاثة اجزاء لكل جزء منها خطأ تجريبي وهي ((Error(a) يخص تأثير القطع الرئيسية للعامل(A)و((Error(b) يخص تأثير القطع الثانوية للعامل(B) و ((Error(c) يخص تأثير التفاعل أو التداخل بين العاملين AوB، وغالبا التباين ((Error(b) أكبر دقة لاختبار التداخلات[2]. وفيما يأتي مخطط تجربة لتصميم القطاعات المشقة يشمل عامل الرئيس A بثلاث مستويات وعامل B بأربع مستويات بالشكل رقم (1) الاتي:

شكل رقم (1) يبين مخطط تجربة لتصميم القطاعات المنشقة[1]

مكرر 1

a_1	a_3	a_2
b_3	b_3	b_3
b_4	b_4	b_4
b_2	b_2	b_2
b_1	b_1	b_1

مكرر 2

a_3	a_2	a_1
b_4	b_4	b_4
b_3	b_3	b_3
b_1	b_1	b_1
b_2	b_2	b_2

مكرر 3

a_2	a_1	a_3
b_1	b_1	b_1
b_3	b_3	b_3
b_2	b_2	b_2
b_4	b_4	b_4

1-1-2 الاستجابات للمعالجات بالرموز

فيما يأتي استجابات المعالجات بالرموز لتصميم القطع المنشقة:

a: يمثل عدد القطع الرئيسية المخصصة لمستويات العامل الرئيسي (A) .

b: يمثل عدد القطع الفرعية ضمن كل قطعة رئيسة والمخصصة لمستويات العامل الثانوي (B).

r: يمثل عدد التكرارات المخصصة لكل مستوى من مستويات العامل A.(المكررات).

ويمكن عرض الاستجابات بالرموز كما في الجول رقم (1) الاتي[2]:

جدول رقم (1) يبين استجابات المعالجات بالرموز لتصميم القطاعات المنشقة

A	B	1	2	3	...	h	...	R	Total
	1	y_{111}	y_{211}	y_{311}	...	$y_{h\,11}$	...	$y_{r\,11}$	$y_{.11}$
	2	y_{112}	y_{212}	y_{312}	...	y_{h12}	...	$y_{r\,12}$	$y_{.12}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
1	J	y_{11j}	y_{21j}	y_{31j}	...	y_{h1j}	...	y_{r1j}	$y_{.1j}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
	b	y_{11b}	y_{21b}	$y_{31\,b}$	...	$y_{h1\,b}$	...	$y_{r1\,b}$	$y_{.1b}$
Σ		$y_{11\,.}$	$y_{21\,.}$	$y_{31.}$	...	$y_{h1.}$	...	$y_{r\,1.}$	$y_{.1.}$
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
	1	y_{1i1}	y_{2i1}	y_{3i1}	...	y_{hi1}	...	$y_{r\,i1}$	$y_{.i1}$
	2	y_{1i2}	y_{2i2}	y_{3i2}	...	y_{hi2}	...	y_{ri2}	$y_{.i2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮
i	j	y_{1ij}	y_{2ij}	y_{3ij}	...	y_{hij}	...	y_{rij}	$y_{.ij}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	b	y_{1ib}	y_{2ib}	$y_{3i\,b}$	...	y_{hib}	...	y_{rib}	$y_{\cdot ib}$

[1] من عمل الباحث
[2] من عمل الباحث

Σ		$y_{1i.}$	$y_{2i.}$	$y_{3i.}$	…	$y_{h\,i.}$	…	$y_{r\,i.}$	$y_{.i.}$
	1	y_{1a1}	y_{2a1}	y_{3a1}	…	$y_{h\,a1}$	…	$y_{r\,a1}$	$y_{.a1}$
	2	y_{1a2}	y_{2a2}	y_{3a2}	…	y_{ha2}	…	y_{ra2}	$y_{.a2}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A	J	y_{1aj}	y_{2aj}	y_{3aj}	…	y_{haj}	…	y_{raj}	$y_{.aj}$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	b	y_{1ab}	y_{2ab}	y_{3ab}	…	y_{hab}	…	y_{rab}	$y_{.ab}$
Total		$y_{1a.}$	$y_{2a.}$	$y_{3a.}$	…	$y_{ha.}$	…	$y_{ra.}$	$y_{.a.}$

إذ أن :

Y_{hij} : تمثل استجابة عند القطعة الفرعية (j) ضمن القطعة الرئيسة (i) ضمن المكرر (h).

y…: تمثل المجموع الكلي لجميع الاستجابات والتي يعبر عنها رياضياً :

$$y\ldots=\sum_{hij} y_{hij} \quad \text{.....(1)}$$

$y_{.i.}$: تمثل مجموع النتائج (الاستجابات او المشاهدات) ضمن القطعة الرئيسة (i).

$y_{..j}$: تمثل مجموع النتائج للقطعة الفرعية (j) ضمن جميع القطع الرئيسية والتي يمكن ان يعبر عنها رياضياً:

$$y_{..j}=\sum_{i=1}^{a} y_{.ij}=\sum_{i=1}^{a}\ \sum_{h=1}^{r}\ y_{hij}= \quad \text{.....(2)}$$

$$y_{.\cdot j}=y_{.1j}+y_{.2j}+y_{.3j}+\ldots.+y_{.ij}+\ldots.y_{.aj} \quad \text{.....(3)}$$

$y_{.ij}$: تمثل مجموع نتائج القطع الفرعية (j) ضمن القطع الرئيسية (i) في كل التجربة (جميع التكرارات).

$y_{h\,i.}$: يمثل مجموع نتائج القطعة الرئيسة (i) ضمن المكرر (h).

2-1-2 النموذج الرياضي mathematical model

إن النموذج الرياضي لتصاميم القطاعات المنشقة split-Block design هو كالآتي[9]: -

$$y_{hij}=\mu+P_h+\propto_i+n_{hi}+B_j+\delta_{hj}+\propto B_{ij}+\ell_{hij} \quad \text{.....(4)}$$

h= 1,2,…,r, j= 1,2,…,b , i= 1,2,…,a

إذ أن:

y_{hij} : تمثل نتيجة استجابة (h) عند القطعة الفرعية (j) ضمن القطعة الرئيسية (i)

μ : تمثل تأثير المتوسط العام لنتائج التجربة.

$\propto_i$: تمثل تأثير العامل A عند القطعة الرئيسية (i).

B_j: تمثل تأثير العامل Bعند القطعة الفرعية (j).

$\propto B_{ij}$: تمثل تأثير التفاعل بين العاملين.AxB

P_h: تأثير القطاع والذي يكون متغيراً مستقلاً ويتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط مساوٍ للصفر وتباين مقداره σ_p^2 ، أذ ان:

$$p_h \sim NIID(o, \sigma_p^2)$$

n_{hi} : تأثير الخطأ العشوائي للعامل A الواقع عند القطعة الرئيسية (i) ويكون مستقلاً ويتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط صفر وتباين مقداره σ_n^2 ، أذ أن:

$$n_{hi} \sim NIID(o, \sigma_n^2)$$

δ_{hj} : تأثير الخطأ العشوائي للعامل B الواقع عند القطعة الفرعية (j) وهو مستقل ويتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط مساوي للصفر وتباين مقداره σ_s^2 ، اذ أن:

$$\delta_{hj} \sim NIID(o, \sigma_s^2)$$

ℓ_{hij} : يمثل تأثير الخطأ العشوائي لتأثير التفاعل بين العاملين AxB ويكون مستقلاً ويتوزع توزيعاً طبيعياً بمتوسط صفر وتباين σ_Σ^2 ، اذ ان:

$$\ell_{hij} \sim NIID(o, \sigma_\Sigma^2).$$

3-1-2 التحليل الإحصائي Analysis of statistical

لغرض اختبار معنوية العامل A ومعنوية العامل B ومعنوية التفاعل AB فأننا يمكن عمل جدول تحليل التباين كما في الجدول رقم (2) الاتي:

جدول رقم (2) يبين جدول تحليل التباين للقطاعات المنشقة[5]

Source Of variation	d. F	S.S	M.S	A, B are Fixed EMS	F
Replicates	r-1	SSR	MSR	$\sigma^2_{eAB} + b\sigma^2_{eA} + a\sigma^2_{eB} + ab\sigma^2$	-
Factor (A)	a-1	SSA	MSA	$\sigma^2_{eAB} + b\sigma^2_{eA} + rb\sum_j \propto_j^2 /(a-1)$	$MS(A)/S^2_A$
Error(A)	(r-1)(a-1)	SSE_a	MSE_a	$\sigma^2_{eAB} + b\sigma^2_{eA}$	-
Factor (B)	(b-1)	SSB	MSB	$\sigma^2_{eAB} + a\sigma^2_{eB} + ra\sum_k B_k^2 /(b-1)$	$MS(B)/ S^2_B$
Error (B)	(r-1)(b-1)	SSE_b	MSE_b	$\sigma^2_{eAB} + a\sigma^2_{eB}$	-
A×B	(a-1)(b-1)	SSAB	MSAB	$\sigma^2_{eAB} + r\Sigma(\propto B)^2_{jk} /(a-1)(b-1)$	M.S (AB)/ S^2_B
Error (AB)	(r-1)(a-1)(b-1)	SSE_{ab}	MSE_{ab}	σ^2_{eAB}	-
Total	rab -1	SST	-	-	-

4-1-2 مميزات التصميم

1-ان هذا التصميم يتعامل مع قطع تجريبية كبيرة فانه من الممكن ان يصغر حجم القطع الثانوية نسبيا.

2-يعطي هذا التصميم معلومات دقيقة لوحدة التقاطع او التداخل بين العاملين AوB ويكون هذا التداخل الاكثر اهمية في هذه التجارب.

نجد إذا تمت مقارنته بتجربة تصميم القطاعات الكاملة العشوائية فأن هذا التصميم:

أ- في هذا التصميم يكون تحليل البيانات أكثر تعقيدا مقارنة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة.

ب- في هذا التصميم لا يعطي معلومات عن التأثير كل من عامل AوB مقارنة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية.

ج- يعطي كل من هذا التصميم وتصميم القطاعات الكاملة العشوائية دقة معينة خاصة به.

2-2 **تحليل التغاير** covariance analysis

في التجربة المنفذة قد يتم تسجيل قياسات لمتغيرات مرافقة او مصاحبة (متغيرات مستقلة) مع تسجيل قياسات متغير الاستجابة (المتغير المعتمد) وهنا يجب على الباحث ان لا يكتفي بأجراء التحليل الاحصائي لبيانات المتغير المعتمد فقط وانما ينبغي ان يأخذ بالحسبان البيانات الخاصة بالمتغيرات المستقلة او المصاحبة في اجراء التحليل الاحصائي للمتغير المعتمد. وهنا يتم الاعتماد او اتباع أسلوب طريقة تحليل التغاير (تحليل التباين المشترك) التي تجمع هذه الطريقة بين تحليل التباين وتحليل الانحدار والذي من شأنه التوصل الى نتائج تحليل احصائي دقيقة للمتغير المعتمد او متغير الاستجابة بعد ان يتم التخلص من اثر المتغيرات المستقلة او نقول إزالة اثرها من اتباع هذا الاجراء يؤدي الى زيادة دقة نتائج التجربة والتقليل من الخطأ التجريبي (الخطأ العشوائي) الناجم من تأثير هذه العوامل وبذلك ايضا من خلال هذه الطريقة يتم تسهيل المقارنة بين التباينات والمفاضلة في مستوياتها وذلك بتحليلها الى مركبات وفصل الخطأ التجريبي عنها وذلك عند ازالة اختلافات الصفة المدروسة المرتبطة بالعوامل المستقلة التي تتحكم في زيادة ونقصان التأثير[3].

1-2-2 فروض تحليل التغاير assumption of analysis of covariance

ان فروض تحليل التغاير تجمع بين فروض الانحدار الخطي وفروض تحليل التباين وهي كالاتي[4]:

1-ان قيمة المتغير المستقل (X) ثابتة اي ليس له توزيع ويقاس بدون خطأ، ولا يتأثر باختلاف المعالجات فلو وجد هناك تأثير معنويا على المتغير المستقل يجب ان نراعي الدقة في تفسير نتائج التجربة اذ ان قد نزيل جزءا من تأثير المعالجات مع ازالة تأثير العوامل المستقلة.

2-توزيع الاخطاء تتوزع طبيعيا ومستقلة بمتوسط (0) وتباين (σ_ε^2). كما يجب ان تتوزع البيانات توزيعا طبيعيا ذلك بأجراء اختبار حسن المطابقة لمعرفة ذلك.

3-يجب ان تكون هناك علاقة خطية بين متغير الاستجابة (Y) والمتغيرات المستقلة (X).

4-يجب ان يكون مجموع تأثيرات المعالجات يساوي صفر.

5-يجب ان تتساوى معاملات الانحدار لكل المعالجات اي توازي ميل الانحدار لكل مجموعة.

3-2 **تحليل التغاير لتصاميم تجارب القطاعات المنشقة** Analysis of covariance for split-block experiments designs

في حال تنفيذ تجربة بتصاميم قطاعات منشقة فأن تحليل التغاير يتضمن ثلاث مركبات للخطأ هي (E(a)) خطأ العامل Aو ((E(b) خطأ العامل Bو خطأ ((E(ab) خطأ التفاعل بين العاملين AوB وبالتالي ثلاث انواع من معاملات الانحدار ($ß_a$,$ß_b$,$ß_{ab}$) وفي بعض الاحيان يتطلب انحدارا واحدا فقط للتغاير المعدل ولكن الاخرى تتطلب كل المعاملات الثلاثة[5].

وان النموذج لهذه التجربة كالاتي[9]:

$$y_{hij} = \mu + P_h + S_{hi} + ß_a(\bar{X}_{hi.} - \bar{X}_{...}) + Bj + \Pi_{hj} + ß_b\left(\bar{X}_{h.j} - \bar{X}...\right) + \alpha B_{ij} + ß_{ab}\left(X_{hij} - \bar{X}_{hi.} - \bar{X}_{h.j} + \bar{X}...\right) + \ell_{hij} \quad .....(5)$$

Where h = 1,…,r , í =1,…,a , j=1,..,b

حيث أن:

y_{hij} : تمثل نتيجة استجابة (h) عند القطعة الفرعية (j) ضمن القطعة الرئيسية (i).

μ : يمثل المتوسط العام.

$P_{h.}$: يمثل تأثير التكرار العشوائي بوسط حسابي صفر وتباين σ_p^2 .

$\propto_i$: يمثل تأثير القطعة الرئيسة (i).

S_{hi}: يمثل تأثير الخطأ العشوائي للمشاهدة (h) ضمن القطعة الرئيسية(i) بوسط مساوٍ للصفر وتباين σ_δ^2 .

B_j : يمثل تأثير القطعة الفرعية (j).

Π_{hj} : يمثل تأثير الخطأ العشوائي لاستجابة (h) عند القطعة الفرعية (j) بوسط مساوٍ للصفر وتباين σ_Π^2.

$\propto B_{ij}$: يمثل تأثير التفاعل بين العامل A عند القطعة الرئيسية (i) و العامل B عند القطعة الفرعية (j).

ℓ_{hij} : يمثل تأثير الخطأ العشوائي لاستجابة(h) ضمن القطعة الرئيسية (i) وضمن القطعة الفرعية (j) بوسط مساوٍ للصفر وتباين σ_ε^2

$ß_a$,$ß_b$,$ß_{ab}$: تمثل معاملات الانحدار التي تفسر العلاقة الخطية بين X و Y ويسمى ايضا بميل الانحدار.

ß(Xij-X..):تمثل قيمة ثابتة التي تمثل زيادة او نقصان تأثير العلاقة بين المتغير المستقل X و متغير الاستجابة Y.

X_{hij}: تمثل قيمة المتغير المستقل المطابق للمشاهدة y_{hij} .

X_{hij}: تمثل المتوسط العام ل X_{hij}.

وسنوضح اسلوب تحليل التغاير كتعديل لتحليل التباين:
الفكرة الاساسية في هذا التحليل[1]:
1-اجراء تحليل التباين لكل من المتغير Y و المتغير X و حاصل ضرب المتغيرين XY
وفيما يلي بعض الرموز وصيغ يمكن حسابها[9]:

$C.F_{yy}=\frac{y_{..}^2}{rab}$.....(6)

$C.F_{xx}=\frac{x_{..}^2}{rab}$ .....(7)

$C.F_{xy}=\frac{y_{..}x_{..}}{rab}$.....(8)

حيث ان كل من $C.F_{yy}$ $C.F_{xx}$, $C.F_{xy}$ تمثل معاملات التصحيح الخاصة بالمتغير (X) والمتغير (Y) وحاصل الضرب المتغيرين (XY) على التوالي.

$$T_{yy}=\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}Y_{hij}^2-C.F_{yy}.....(9)$$

$$T_{xx}=\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}X_{hij}^2-C.F_{xx}.....(10)$$

$$T_{yx}=\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}Y_{hij}X_{hij}-C.F_{yx}.....(11)$$

حيث أن كل من T_{yy}،T_{xx}، T_{xy} تمثل مجموع مربعات المعالجات للمتغير (Y) و (X) ومجموع حاصل الضرب المتغيرين (XY) على التوالي.

$$A_{yy}=\frac{\sum_{i=1}^{a}y_{i.}^2}{rb}-C.F_{yy}.....(12)$$

$$A_{xx}=\frac{\sum_{i=1}^{a}x_{i.}^2}{rb}-C.F_{xx}.....(13)$$

$$A_{yx}=\frac{\sum_{i=1}^{a}x_{i.}y_{i.}}{rb}-C.F_{yx}.....(14)$$

حيث ان كل من A_{yy} ، A_{xx} ، A_{xy} يمثل مجموع المربعات لمستويات العامل A الخاص بالمتغير (Y) و (X) ومجموع حاصل الضرب المتغيرين (X,Y) على التوالي.

$$B_{yy}=\frac{\sum_{i=1}^{b}y_{.j}^2}{ba}-C.F_{yy}.....(15)$$

$$B_{xx}=\frac{\sum_{i=1}^{b}x_{.j}^2}{ra}-C.F_{xx}.....(16)$$

$$B_{yx}=\frac{\sum_{i=1}^{b}x_{.j}y_{.j}}{ra}-C.F_{yx}.....(17)$$

حيث ان كل من B_{yy} ، B_{xx} ، B_{xy} تمثل مجموع المربعات لمستويات العامل B الخاص بالمتغير (Y) و (X) ومجموع حاصل الضرب المتغيرين (XY) على التوالي.

$$AB_{yy}=\frac{\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}y_{ij}^2}{r}-A_{yy}-B_{yy}-C.F_{yy}.....(18)$$

$$AB_{xx}=\frac{\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}x_{ij}^2}{r}-A_{xx}-B_{xx}-C.F_{xx}.....(19)$$

$$AB_{yx}=\frac{\sum_{i=1}^{a}\sum_{j=1}^{b}y_{.ij}x_{.ij}}{r}-A_{yx}-B_{yx}-C.F_{yx}\ldots\ldots\ldots(20)$$

حيث ان كل من AB_{yy} ، AB_{xx} ، AB_{xy} مجموع المربعات للمعاملات العاملية الخاصة بالمتغير (Y) و (X) ومجموع حاصل الضرب المتغيرين (YX) على التوالي.

$$R_{yy}=\frac{\sum_{h=1}^{r}y_{h..}^{2}}{ab}-C.F_{yy}\ldots\ldots\ldots(21)$$

$$R_{xx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}x_{h..}^{2}}{ab}-C.F_{xx}\ldots\ldots\ldots(22)$$

$$R_{yx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}y_{h..}x_{h..}}{ab}-C.F_{yx}\ldots\ldots\ldots(23)$$

حيث ان كل من R_{xy}, R_{xx},R_{yy}: تمثل مجموع المربعات للقطاعات الخاصة بالمتغير (y) و (x) ولمجموع حاصل الضرب المتغيرين (y x) على التوالي.

$$(E_a)_{yy}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}y_{hi.}^{2}}{b}-R_{yy}-A_{yy}-C.F_{yy}\ldots\ldots\ldots(24)$$

$$(E_a)_{xx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}x_{hi.}^{2}}{b}R_{xx}\text{-}A_{xx}\text{-}C.F_{xx}\ldots\ldots\ldots(25)$$

$$(E_a)_{yx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}y_{hi.}x_{hi.}}{b}\text{-}R_{yx}\text{-}A_{yx}\text{-}C.F_{yx}\ldots\ldots\ldots(26)$$

حيث يمثل كل من$(E_a)_{yx,}(E_a)_{xx},(E_a)_{yy}$الأخطاء العشوائية الناتجة من تأثير العامل A والخاصة بالمتغير (y) و (x) ولمجموع حاصل الضرب للمتغيرين (y x) على التوالي.

$$(E_b)_{yy}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{b}y_{h.j}^{2}}{a}\text{-}R_{yy}\text{-}B_{yy}\text{-}C.F_{yy}\ldots\ldots\ldots(27)$$

$$(E_b)_{xx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{b}x_{h.j}^{2}}{a}\text{-}R_{xx}\text{-}B_{xx}\text{-}C.F_{xx}\ldots\ldots\ldots(28)$$

$$(E_b)_{yx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{b}y_{h.j}x_{h.j}}{a}\text{-}R_{yx}\text{-}B_{yx}\text{-}C.F_{yx}\ldots\ldots\ldots(29)$$

حيث يمثل كل من$(E_b)_{yx,}(E_b)_{xx},(E_b)_{yy}$الأخطاء العشوائية الناتجة من تأثير العامل B والخاصة بالمتغير (y) و (x) ولمجموع حاصل الضرب للمتغيرين (y x) على التوالي.

$$(E_{ab})_{yy}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}y_{.ij}^{2}}{r}\text{-}R_{yy}\text{-}AB_{yy}\text{-}C.F_{yy}\ldots\ldots\ldots(30)$$

or

$$(E_{ab})_{yy}=T_{yy}-R_{yy}-A_{yy}-B_{yy}-AB_{yy}\ldots\ldots\ldots(31)$$

$$(E_{ab})_{xx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a}x_{.ij}^{2}}{r}\text{-}R_{xx}\text{-}AB_{xx}\text{-}C.F_{xx}\ldots\ldots\ldots(32)$$

or

$$(E_{ab})_{xx}=T_{xx}-R_{xx}-A_{xx}-B_{xx}-AB_{xx}\ldots\ldots\ldots(33)$$

$$(E_{ab})_{yx}=\frac{\sum_{h=1}^{r}\sum_{i=1}^{a} y_{.ij}x_{.ij}}{r}-R_{yx}-AB_{yx}-C.F_{yx}\text{.....(34)}$$

or

$$(E_{ab})_{xy}=T_{xy}-R_{xy}-A_{xy}-B_{xy}-AB_{xy}\text{.....(35)}$$

حيث يمثل كل من$(E_{ab})_{yx,}(E_{ab})_{xx},(E_{ab})_{yy}$الأخطاء العشوائيه الناتجه من تأثير التفاعل بين االعاملين A وBوالخاصة بالمتغير (y) و (x) ولمجموع حاصل الضرب للمتغيرين (y x) على التوالي.

2- ويستفاد من نتائج الصيغ الواردة أعلاه من عمل جدول التغاير وكما في الجدول رقم (3) الاتي:

جدول رقم (3) يبين تحليل التغاير للقطاعات المنشقة[9]

S.O.V	d.f	Sum of products		
		Y^2	YX	X^2
Replicate	r-1	R_{yy}	R_{yx}	R_{xx}
Factor A	a-1	A_{yy}	A_{yx}	A_{xx}
Error A	(a-1)(r-1)	$(Ea)_{yy}$	$(Ea)_{yx}$	$(Ea)_{xx}$
Factor B	b-1	B_{yy}	B_{yx}	B_{xx}
Error B	(b-1)(r-1)	$(Eb)_{yy}$	$(Eb)_{yx}$	$(Eb)_{xx}$
AxB	(a-1)(b-1)	AB_{yy}	AB_{yx}	AB_{xx}
Error AxB	(a-1)(b-1)(r-1)	$(Eab)_{yy}$	$(Eab)_{yx}$	$(Eab)_{xx}$
Total	Rab-1	T_{yy}	T_{yx}	T_{xx}

3-تحسب مجاميع المربعات المصححة نتيجة ادخال متغير المستقل X وكما يأتي:
مجموع مربعات العامل الرئيس A المصححة يحسب كما يأتي[9]:

$$\text{SSA'}= A_{yy}-\frac{\left[A_{xy}+(E_a)_{xy}\right]^2}{A_{xx}+(E_a)_{xx}}+\frac{(E_a)2_{xx}}{(E_a)_{xx}}\text{.....(36)}$$

مجموع مربعات العامل الثانوي B المصححة يحسب كما يأتي:

$$\text{SSB'}= B_{yy}-\frac{\left[B_{xy}+(E_b)_{xy}\right]^2}{B_{xx}+(E_b)_{xx}}+\frac{(E_b)2_{xx}}{(E_b)_{xx}}\text{.....(37)}$$

مجموع مربعات التفاعل بين A و B يحسب كما يأتي:

$$\text{SSAB'}= (AB)_{yy}-\frac{\left[AB_{xy}+(E_{ab})_{xy}\right]^2}{(AB)_{xx}+(E_{ab})_{xx}}+\frac{(E_{ab})2_{xx}}{(E_{ab})_{xx}}\text{.....(38)}$$

مجموع مربعات الخطأ الناتج من تـثير العامل A المصححة يحسب كما يأتي:

$$\text{SSEa'}= (E_a)_{yy}-\frac{\left[(E_a)_{xy}\right]^2}{(E_a)_{xx}}\text{.....(39)}$$

مجموع مربعات الخطأ الناتج من تـثير العامل B المصححة يحسب كما يأتي:

$$\text{SSEb'}= (E_b)_{yy}-\frac{\left[(E_b)_{xy}\right]^2}{(E_b)_{xx}}\text{.....(40)}$$

مجموع مربعات الخطأ الناتج من تفاعل العاملين Aو B المصححة

$$SSEab' = (E_{ab})_{yy} - \frac{[(E_{ab})_{xy}]^2}{(E_{ab})_{xx}} \quad \text{.....(41)}$$

مجموع مربعات الكلية المصححة.

SST'=SSA'+SSB'+SSAB'+SSEa'+SSEb'+SSab'.....(42)

4-وندرج المعادلات اعلاه في جدول مصحح ويكون كما في الجدول رقم (4) الاتي:

جدول رقم (4) يبين تحليل التباين والتباين المشترك المصحح للقطاعات المنشقة[9]

S.O.V	adjusted d.f	Adjusted Sum of squares (adj.)S.S	Adjusted mean of squares (adj.)M.S	F
Replicate	r-1			
Factor A(adj.)	a-1	SSA'	MSA'	$\frac{MSA'}{MSE_a'}$
Error A(adj.)	(a-1)(r-1)-1	SSE_a'	MSE_a'	
Factor B(adj.)	b-1	SSB'	MSB'	$\frac{MSB'}{MSE_b'}$
Error B(adj.)	(b-1)(r-1)-1	SSE_b'	MSE_b'	
AxB(adj.)	(a-1)(b-1)	SSAB'	MSAB'	$\frac{MSAB'}{MSE_{ab}'}$
Error Axb(adj.)	(a-1)(b-1)(r-1)-1	SSE_{ab}'	MSE_{ab}'	
Total	rab-4	SST'		

قد حذفت درجة حرية واحدة لكل من الاخطاء التجريبية الثلاثة ومن ثم حذفت ثلاث درجات حرية من مجموع المربعات الكلية وذلك نتيجة لتقدير معلمات الانحدار الثلاث ($ß_a, ß_b, ß_{ab}$).

5-نضع الفرضية لاختبار وجود فروق في تاثيرات المعاملات (المعالجات) t_i بواسطة اختبار F والتي تنص كالاتي:

$H_0: t_1=t_2=...=0$ تأثيرات المعالجات متساوية

ضد الفرضية البديلة:

$H_1: t_i \neq 0$ يوجد على الأقل تأثيرين غير متساوية على الاقل وحدة

حيث نختبر اذ كانت $F_t > F_{(dft, dfe-q)}$ نرفض فرضية العدم H_0 التي تنص بعدم وجود فروق معنوية بين المتغيرات بمستوى دلالة معنوية $\propto$

حيث ان q تمثل عدد المعلمات المقدرة.

6-نضع فرضية لاختبار وجود علاقة خطية بين X و Y ونوعها طردية او عكسية ومعرفة وجود تحيز في تحليل التغاير وتنص كالاتي:

$H_0: ß=0$ لا توجد علاقة خطية

ضد الفرضية البديلة

$H_1: ß\neq 0$ توجد علاقة خطية

وبواسطة اختبار $F_ß$ الاتي:

$$F_ß=\frac{(E_{xy}{}^2)/E_{xx}}{MSE}\text{.....(43)}$$

فاذا كانت $F_ß>F_{(1,dfe-q)}$ نرفض فرضية العدم H_0 التي تنص بعدم وجود علاقة خطية بين المتغيرات X و Y بمستوى دلالة معنوية $\propto$

2-3-1 تقدير معلمات الانحدار[9]

يكون تقدير المعالم الثلاثة للانحدار عن طريق المربعات الصغرى الاعتيادية كالاتي:

$$\hat{ß}_a=\frac{(E_a)_{xy}}{(E_a)_{xx}}\text{ ..... (44)}$$

$$\hat{ß}_b=\frac{(E_b)_{xy}}{(E_b)_{xx}}\text{.....(45)}$$

$$\hat{ß}_{ab}=\frac{(E_{ab})_{xy}}{(E_{ab})_{xx}}\text{.....(46)}$$

الخطأ المعياري لتقدير $\hat{ß}$ معلمة الانحدار هي كالاتي:

$$S(\hat{ß})=\sqrt{\frac{MSE}{E_{xx}}}\text{.....(47)}$$

2-3-2 تصحيح المتوسطات المعاملات[9]

بعد ان نتناكد بوجود علاقة خطية بين X و Y نقوم تصحيح المتوسطات الاتية:

باستخدام النموذج الخطي لتحليل التغاير وطريقة المربعات الصغرى تبين ان متوسطات المعالجات بعد التصحيح هي كالاتي:

$$\bar{y}_{i.}(adj.)=\bar{y}_{i.}-\hat{ß}_a(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..})\text{.....(48)}$$

iعند مستوى A تمثل معدل المتوسط للعامل

$$\bar{y}_{.j}(adj.)=\bar{y}_{.j}-\hat{ß}_b(\bar{x}_{.j}-\bar{x}_{..})\text{.....(49)}$$

تمثل معدل المتوسط للعاملB عند مستوى j

$$\bar{y}_{ij}(adj.)=\bar{y}_{ij}-\hat{ß}_a(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..})-\hat{ß}_b(\bar{x}_{.j}-\bar{x}_{..})-\hat{ß}_{ab}(\bar{x}_{ij}-\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{.j}+\bar{x}_{..})\text{.....(50)}$$

ويمثل معدل متوسط العاملين AxB

اذ نلاحظ ان المتوسطات المعدلة سوف تكون متقاربة اكثر مما هي غير معدلة وهذا اثر استخدام تحليل التغاير.

4-2 **تقدير القيم المفقود باستخدام تحليل التغاير** Estimate missing value by use analyses of covariance

في بعض الأحيان يحصل فقدان لأحدى او بعض بيانات التجربة لأسباب عديدة منها الظواهر الطبيعية مثل الامطار والثلوج والفيضانات والحشرات والمواشي وغيرها. لابد ان تكون تجربة كاملة يجب ان يتم تقديرها تلك القيمة المفقودة.

في هذا المجال توجد عدة طرائق لتقدير القيمة او القيم المفقودة منها طريقة تحليل التغاير:

قام كل من (Bartlett)سنة 1937 و (coons) سنه 1957باستخدام تحليل التغاير في تقدير القيم المفقودة بدل من تحليل التباين وذلك باستخدام متغيرات وهميه(x) التي عدد هذه المتغيرات تساوي عدد القيم المفقودة وتتميز هذه الطريقة بسهولة اجراءها وتتغلب على مشكلة التعامد الناتجة من فقدان بعض القيم ويجعل مربعات الخطأ اقل ما يمكن غير متحيزا، وهناك طريقتان في تقدير القيمة المفقودة باستخدام تحليل التغاير تؤدي الى النتيجة نفسها[4].

2-4-1 الطريقة الأولى حينما تتضمن البيانات قيمه مفقودة واحده:

1-نضع للقيمة المفقودة y=0

2-نعرف المتغير الوهمي

X=0 عندما y≠0

X=-n عندما y=0

حيث انn حجم المشاهدات الكلية في التجربة ومن ضمنها القيمة المفقودة.

3-نطبق طريقة تحليل التغاير الاعتيادية

يمكن الحصول على مربعات المتغير (x) عن طريق:

$$\sum X^2 = n(d.f) \quad \text{.....(51)}$$

4-نقدر القيمة المفقودة عن طريق:

$$\hat{y} = n\,\hat{B} \quad \text{.....(52)}$$

بحيث $\hat{B}$ معالم الانحدار

2-4-2 الطريقة الثانية حينما تتضمن البيانات قيمه مفقودة واحده:

1-نضع للقيمة المفقودة y=0

2-نعرف المتغير الوهمي

X=0 عندما y≠0

X=1 عندما y=0

حيث انn حجم المشاهدات الكلية في التجربة ومن ضمنها القيمة المفقودة

3-نطبق طريقة تحليل التغاير الاعتيادية

يمكن الحصول على مربعات المتغير (x) عن طريق:

$$\sum X^2 = (d.f)/n \quad \text{.....(53)}$$

4-نقدر القيمة المفقودة عن طريق:

$$\hat{y} = -\hat{\beta} \quad \text{.....(54)}$$

بحيث $\hat{\beta}$ معالم الانحدار.

2-4-3 ملاحظات عامة حول القيم المفقودة

وهناك بعض الملاحظات حول القيم المفقودة وأبرزها هي كالاتي[6]:

1-اذا تم اجراء تحليل التباين بإحلال معاملات الانحدار β محل المشاهدات المفقودة فأن افضل تقديرات خطية غير متحيزة لتلك المشاهدات المفقودة هي $\hat{\beta}$ التي تجعل مجموع مربعات الخطأ اقل ما يمكن.

2-في حالة البيانات كاملة($y_1, y_2 \dots, y_n$) فان أفضل تقدير خطي غير متحيز لبعض الدوال الخطية للمعالم هو:

$$v_1y_1 + v_2y_2 + \cdots + v_ny_n \quad \text{.....(55)}$$

اما في حال البيانات التي تحتوي على قيم مفقودة فان أفضل تقدير خطي لهذه الدالة هو إحلال المشاهدات المفقودة بتقديراتها.

3-اذا وضعنا (0) محل القيمة المفقودة للمشاهدات (y) التي حصلنا عليها، واضفنا المتغير الوهمي (X) الذي يأخذ (n-) مقابل القيمة المفقودة ويأخذ اصفار لبقية القيم المقابلة لقيم (y) وتم الحصول على معاملات انحدار الخطأ من تحليل التغاير $\hat{\beta}$ فان افضل تقدير طي غير متحيز للمشاهدات المفقودة هو $\hat{\beta}n$.

4-ان مجموع المعالجات التي نحصل عليها عن طريق تحليل البيانات المضاف اليها تقديرات القيم المفقودة هو دائما اكبر او يساوي الى مجموع المربعات المعدلة.

5-متوسط مربعات الخطأ محسوب من تحليل التغاير وكذلك من تحليل التباين بعد التعويض عن القيم المفقودة هو متساوي.

6-يجب أيضا تعديل المتوسطات للمعالجات بعد تقدير القيم المفقودة باستخدام تحليل التغاير وذلك باستعمال الصيغة الاتية:

$$adj(\bar{y}_{..j}) = \bar{y}_{..j} - \hat{\beta}\bar{x}_{..j} \quad \text{.....(56)}$$

اذ تم تعويض قيمة متغير وهمي X الذي يساوي (0) بدل المتوسط العام.

7-درجة الحرية d.f بعد تقدير القيمة المفقودة مساوية الى درجة حرية الخطأ عندما تكون البيانات كاملة مطروحة منها (1).

3- الجانب العملي.

3-1 تطبيق تقدير القيم المفقودة باستخدام تحليل التغاير وفق تصميم القطاعات المنشقة

التجربة الاتية تبين تقدير القيمة المفقودة لتحليل التغاير (طريقة Coons) بتصميم القطاعات المنشقة للعاملين (A) الذي يمثل مواعيد الزراعة (a_1=2015/11/15، a_2=2015/12/1، a_3=2015/12/15) وتأثير العامل (B) الذي يمثل كميات بذار (b_1=30, b_2=40, b_3=50, b_4=60) بثلاث مكررات (R_1,R_2,R3) حيث ان متغير الاستجابة Y يمثل وزن الحبوب (طن/هكتار)محصول الحنطة مع فقدان القطعة (21) بإضافة متغير وهمي يمثل المتغير المستقل X.

3-1-1 الطريقة الأولى لتقدير القيمة المفقودة

وبتطبيق الطريقة الأولى والتي افتراضاتها كالاتي:

Y=0 عندما X= -n

Y≠0 عندما X= 0

فتكون البيانات كما في الجدول رقم (5) الاتي:

جدول رقم (5)

وزن الحبوب (طن/هكتار) لمحصول الحنطة مع وجود المتغير الوهمي المستقل X

	R1						R2						R3					
	A1		A2		A3		A1		A2		A3		A1		A2		A3	
	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
B1	5.39	0	4.62	0	3.94	0	4.77	0	3.98	0	0	-36	5.93	0	3.75	0	3.14	0
B2	6.04	0	4.64	0	4.32	0	6.9	0	3.46	0	3.82	0	6.21	0	3.78	0	2.45	0
B3	5.67	0	5.94	0	3.7	0	6.47	0	5.08	0	4.45	0	5.58	0	5.25	0	4.69	0
B4	5.31	0	5.2	0	4.33	0	5.13	0	4.51	0	4	0	5.49	0	3.69	0	2.84	0

بأجراء طريقة تحليل التغاير الاعتيادية وبالاعتماد على الصيغ والمعادلات الواردة في الجانب النظري (الفصل الثاني) ينتج الجدول رقم (6) الاتي:

جدول رقم (6)

تحليل التغاير لوزن الحبوب (طن/هكتار) والمتغير الوهمي بوجود قيمة مفقودة

		Sum of products		
S.O.V	D.F	Y^2	XY	X^2
Replicate	2	2.63	8.38	72
Factor(A)	2	29.09	38.62	72
Error(A)	4	1.98	6.23	144
Factor(B)	3	7.14	21.58	108
Error(B)	6	4.90	28.70	216
A*B	6	4.03	18.50	216
Error(A*B)	12	6.75	41.65	432
Total	35	56.52	163.66	1260

نقدر معالم الانحدار $\hat{\beta}_{ab}$ بتطبيق الصيغة رقم (46) سيكون:

$$\hat{\beta}_{ab} = 0.096$$

اما القيمة المفقودة فتقدر بتطبيق الصيغة (52) كالاتي:

$$\hat{Y} = 3.5$$

2-1-3 الطريقة الثانية لتقدير القيمة المفقودة

تكون الطريقة الثانية لتقدير القيمة المفقودة باستخدام تحليل التغاير والتي كانت افتراضاتها كالاتي:

X= 1 عندما Y=0
X= 0 عندما Y≠0

فتكون البيانات كما في الجدول رقم (7) الاتي:

جدول رقم (7)

وزن الحبوب (طن/هكتار) لمحصول الحنطة مع وجود المتغير الوهمي المستقل X

	R1						R2						R3					
	A1		A2		A3		A1		A2		A3		A1		A2		A3	
	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X
B1	5.39	0	4.62	0	3.94	0	4.77	0	3.98	0	0	1	5.93	0	3.75	0	3.14	0
B2	6.04	0	4.64	0	4.32	0	6.9	0	3.46	0	3.82	0	6.21	0	3.78	0	2.45	0
B3	5.67	0	5.94	0	3.7	0	6.47	0	5.08	0	4.45	0	5.58	0	5.25	0	4.69	0
B4	5.31	0	5.2	0	4.33	0	5.13	0	4.51	0	4	0	5.49	0	3.69	0	2.84	0

جدول رقم (8)
تحليل التغاير لوزن الحبوب (طن/هكتار) والمتغير الوهمي بوجود قيمة مفقودة

		Sum of products		
S.O.V	D.F	Y^2	XY	X^2
Replicate	2	2.63	-0.23	60.0
Factor(A)	2	29.09	-1.07	60.0
Error(A)	4	1.98	-0.17	0.11
Factor(B)	3	7.14	-0.60	0.08
Error(B)	6	4.90	-0.78	0.17
A*B	6	4.03	-0.51	0.17
Error(A*B)	12	6.75	-1.16	0.33
Total	35	56.52	-4.55	0.97

نقدر معالم الانحدار $\hat{\beta}_{ab}$ بتطبيق لصيغة رقم (46) سيكون:

$$\hat{\beta}_{ab} = -3.5$$

اما القيمة المفقودة فتقدر بتطبيق الصيغة (54) كالاتي:

$$\hat{Y} = 3.5$$

نلاحظ ان الطريقتين لتقدير القيمة المفقودة اعطتا القيمة نفسها لكبر حجم العينة.
فيكون تحليل التباين لوزن الحبوب (طن/هكتار) محصول الحنطة بعد تقدير القيمة المفقودة وكما في الجدول رقم (9) الاتي:

جدول رقم (9)
لوزن الحبوب (طن/هكتار) محصول الحنطة بعد تقدير القيمة المفقودة

S.O.V	D.F	S.S	M.S	F(calc.)	F(α=.05)
Replicate	2	1.68	0.84	-	-
Factor(A)	2	22.26	11.13	15.67	6.94
Error(A)	3	2.12	0.71	-	-
Factor(B)	3	3.97	1.32	4.89	4.76
Error(B)	5	1.36	0.27	-	-
A*B	6	2.47	0.41	1.64	2.99
Error(A*B)	11	2.73	0.25	-	-
Total	32	36.60			

من نتائج هذا التحليل نلاحظ بالنسبة للتفاعل بين العاملين A و B (مواعيد الزراعة) و (وكميات البذور) ان قيمة F المحسوبة اصغر من قيمة F الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.05) وبدرجتي حرية (5) و (11)، أي نقبل H_0 لا يوجد تفاعل معنوي بينهما، ولكن هناك فروق معنوية بين مستويات كل من عامل A و B عند مستوى دلالة معنوية (0.05).

4- الاستنتاجات

نستنتج مما ورد في هذه الدراسة الاتي:

1- يمكن استخدام أسلوب تحليل التغاير في تقدير القيم المفقودة بسهولة، اذ اعطى نتائج دقيقة وجعل مربعات الخطأ اقل ما يمكن وكذلك جعل مجموع مربعات المعالجات العاملية غير متحيزا مما أدى الى حصول اختبارات معنوية دقيقة وغير متحيزة كما ورد في التطبيق الثالث تقدير القيم المفقودة بإستخدام تحليل التغاير.

2-ان استخدام تحليل التغاير في تقدير القيمة المفقودة لكلتا الطريقتين اعطتا النتيجة نفسها.

5- التوصيات

نوصي المستفيدين والباحثين والمراكز البحثية المختصة بالزراعة من هذا الموضوع باستخدام تحليل التغاير المتعدد لطريقة Coons في تقدير القيم المفقودة أكثر من واحدة.

المصادر

1- الامام، محمد الطاهر،1994،'' تصميم وتحليل التجارب''، دار المريخ للنشر، المملكة العربية السعودية.

2- الساهوكي، مدحت، وهيب، كريمة محمد،1990، '' تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب''، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر بغداد.

3- المشهداني، كمال علوان خلف، 2010، "تصميم وتحليل التجارب باستخدام الحاسوب"، الجزيرة، للطباعة والنشر-بغداد.

4- العلي، ايمان عبد الحميد عبد الرسول، "دراسة إحصائية في تحليل التغاير لبعض تصاميم التجارب الزراعية بافتراض وجود قيم مفقودة"، قسم الإحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد ،1999.

5- حمزة، زينب فالح، "دراسة تحليلية لتصاميم تجارب القطع المنشقة SPED والقطاعات المنشقة SBED مع تطبيق عملي، رسالة ماجستير مقدمة الى قسم الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد،2009.

6- يعقوب، بشرى علي، " تطبيق أساليب تحليل التغاير في التجارب الحقلية في حالة احتواء البيانات على مشاهدات مفقودة وتوضيح ذلك بالاعتماد على تجارب حقلية أقيمت في محطات التجارب الزراعية العراقي"، قسم الإحصاء، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد،1981.

7- Chochran, W.G: The analysis of covariance, experimental design: 82-92.

8- Coons, I, "the analyses of covariance as amassing plot technique", 1957.

9- Federer, Walter T. and king, Freedom, 2007, ''Variation on split plot and split block experimental design'', John Wiley and sons, Ine, New York.

Estimate missing value by use analyses of covariance method for split block-design

Abstract

The research aims to estimate missing values using covariance analysis method Coons way to the variable response or dependent variable that represents the main character studied in a type of multi-factor designs experiments called split block-design (SBED) so as to increase the accuracy of the analysis results and the accuracy of statistical tests based on this type of designs. as it was noted in the theoretical aspect to the design of dissident sectors and statistical analysis have to analyze the variation in the experience of experiment (SBED) and the use of covariance way coons analysis according to two methods to estimate the missing value, either in the practical side of it has been implemented field experiment wheat crop in rice research station in the city of Mashkhab affiliated to the Department of Agricultural Research / ministry of agriculture it was the experiment with three replications by 36 treatment Area (15 square meters each treatment) it has been cultivating first date (15/11/2015) and the second deadline (1/12/2015) and the third deadline (1/12/2015) class grist (aebaa 99) The four seed rates (30/40/50/60) Kg per acre according to Split-block design And as such represents a study winning weight (grains of wheat) as a variable response (Y) data were analyzed using the program (MATLAP) and using equations and formulas in the theoretical side. And ensure the application of the practical side estimate missing values using analysis of covariance in accordance with the design of dissident sectors in two ways and analyze the variation of the recipe studied ((y weight of the crop wheat cereal tons / ha after estimating the lost value.

Keyword: **analysis covariance - Split-block design.**