

**مقارنة بين بعض طرائق تقدير انحدار الخطي بوجود  
الارتباط الذاتي للاخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق**  
م.د. احمد ذياب احمد / كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد / مركز الحاسبة  
الالكترونية

### المستخلص

يدرس هذا البحث نموذج الانحدار الخطي بوجود مشكلة الارتباط الذاتي عندما الخطأ العشوائي يتوزع توزيعاً طبيعياً إذ يستعمل الانحدار الخطي في دراسة وتحليل العلاقة بين المتغيرات ومن خلال هذه العلاقة يمكن التنبؤ بقيمة احد المتغيرات بوجود قيم المتغيرات الاخرى، وتمت المقارنة بين الطرائق (طريقة المربعات الصغرى، طريقة المعدل غير الموزون، طريقة تايل وطريقة لابلاس) باستعمال متوسط مربعات الخطأ (MSE) وباسلوب المحاكاة وان الدراسة تضمنت اربعة احجام للعينات (15، 30، 60، 100)، وظهرت النتائج ان طريقة المربعات الصغرى هي الافضل، وطبقت الطرائق الاربعة على بيانات انتاج الحنطة والمساحة المزروعة لمحافظة العراق للسنوات (2010)، (2011)، (2012)، (2013)، (2014).

**المصطلحات الرئيسية للبحث/** الانحدار الخطي- الارتباط الذاتي- طريقة تايل- طريقة المعدل غير الموزون- طريقة لابلاس.



مجلة العلوم  
الاقتصادية والإدارية  
المجلد ٢١ العدد ٨٦  
الصفحات ٦٧٥-٦٨٦

## المقدمة:

تعد الحنطة من المحاصيل الحقلية التي عرفت زراعتها في العالم كمصدر اساسي للغذاء وهي ذات اهمية اقتصادية واستراتيجية تتصل بالغذاء اليومي للانسان، وان الزيادة في انتاج الحنطة يدل على السياسات الزراعية والمائية الصحيحة مما يؤدي الى الاطمئنان على الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي لتحقيق فائض في الانتاج والتصدير الى الاسواق العالمية<sup>[1]</sup>.

يستعمل الانحدار الخطي<sup>[3]</sup> في دراسة وتحليل العلاقة بين المتغيرات وقد تكون هذه العلاقة بين المتغير التابع (Dependent Variable) ومتغير مستقل واحد او اكثر (Independent Variable) ومن خلال هذه العلاقة يمكن التنبؤ بقيمة احد المتغيرات بوجود قيم المتغيرات الاخرى، ان من بديهيات النموذج الخطي هي عدم وجود مشكلة ارتباط ذاتي بين قيم المتغير العشوائي (e) وان من الاسباب التي تؤدي الى حدوث هذه المشكلة في انموذج الانحدار الخطي هي وجود التقلبات الاقتصادية التي تؤثر في السلسلة الزمنية او من خلال التقديرات الشخصية للبيانات او عدم صياغة علاقة خطية دقيقة للانموذج الرياضي ومن ثم فان الارتباط الذاتي (Autocorrelation) يؤثر في نتائج تحليل الانحدار.

غالبا ما يتم تقدير النماذج الخطية باستعمال طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary Least Squares (OLS) method واستعمل الباحثان (Eakambaram and Elangovan)<sup>[7]</sup> في عام (٢٠١٠) هذه الطريقة مع طرائق اخرى والمقارنة بين الطرائق عند وجود مشكلة الارتباط الذاتي للاخطاء لنماذج الانحدار الخطية ووجدا ان طريقة اقل خطأ مطلق (Least Absolute Error) هي الافضل، واشارة الباحثان في بحثهما الى ان الباحث (Nyquist)<sup>[8]</sup> في عام (1979) اعتمدا على طريقة اقل خطأ مطلق في بحثه في حالة وجود ارتباط ذاتي من الدرجة الاولى، وتناول الباحث (Dietz)<sup>[6]</sup> في عام (1986) مقارنة التقديرات الحصينة في الانحدار الخطي البسيط باستعمال متوسط مربعات الخطأ (Mean Square Error (MSE)) ولعدد من الطرائق منها طريقة (Theil) وطريقة (Un Weighted Average)، وتناول الباحث (محمد)<sup>[4]</sup> عام (٢٠٠٧) انموذج الانحدار الذاتي وقارن بين الطرائق باستعمال المحاكاة.

يهدف البحث الى المقارنة بين الطرائق ( طريقة المربعات الصغرى، طريقة المعدل غير الموزون، طريقة تايل وطريقة لابلاس ) باستعمال المحاكاة لانموذج الانحدار الخطي البسيط بوجود الارتباط الذاتي من الدرجة الاولى عندما الخطأ العشوائي يتوزع توزيعا طبيعيا. ولتوضيح هذه الطرائق نبدأ اولا بمعالجة مشكلة الارتباط الذاتي وذلك بان نفترض ان انموذج الانحدار الخطي البسيط:

$$Y_i = \gamma_0 + \gamma_1 X_i + e_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \dots \dots \dots (1)$$

Y: المتغير التابع

X: المتغير المستقل

$\gamma_0, \gamma_1$ : معلمات الانحدار

e: الخطأ العشوائي

وان الارتباط الذاتي من الدرجة الاولى

$$e_i = \phi e_{i-1} + \delta_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (2)$$

وان  $(\phi)$  يمثل معامل الارتباط الذاتي البسيط بين الاخطاء العشوائية ويكون  $(-1 \leq \phi \leq 1)$  وان  $(\delta)$  الاخطاء المستقلة اذ ان  $(\delta_i \sim N(0, \sigma^2))$ .

ولمعالجة مشكلة الارتباط الذاتي<sup>[3]</sup> نستعمل طريقة التحويل (Transformation Method) فيكون النموذج رقم (1) بالشكل الاتي:

$$Y_i - \phi Y_{i-1} = (1 - \phi)\gamma_0 + \gamma_1(X_i - \phi X_{i-1}) + \delta_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Y_i^* = \gamma_0^* + \gamma_1 X_i^* + \delta_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

وان

$$\gamma_0^* = (1 - \phi)\gamma_0 \quad \dots\dots\dots (5)$$

**طريقة تقديرات المربعات الصغرى: (Least Squares Estimators Method (LSE))**

نحصل على تقديرات المربعات الصغرى من خلال تصغير مجموع مربعات الخطأ العشوائي:

$$\sum \delta_i^2 = \sum (Y_i^* - \gamma_0^* - \gamma_1 X_i^*)^2 \quad \dots\dots\dots (6)$$

وباشتقاق المعادلة (6) بالنسبة الى المعلمات  $(\gamma_0, \gamma_1)$  والتبسيط نحصل على الاتي:

$$\hat{\gamma}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^* Y_i^* - \frac{\sum_{i=1}^n X_i^* \sum_{i=1}^n Y_i^*}{n}}{\sum_{i=1}^n X_i^{*2} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i^*\right)^2}{n}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\hat{\gamma}_0 = \bar{Y}^* - \hat{\gamma}_1 \bar{X}^* \quad \dots\dots\dots (8)$$

طريقة تقديرات المعدل غير الموزون: (Un Weighted Average Estimators Method) [6,5] (UWA))

في عام ١٩٧٩ اقترح (Randles & Wolfe) تقديرات للمعلمات  $(\gamma_0, \gamma_1)$  LH DhJD

$$S_{ij} = \frac{(Y_j^* - Y_i^*)}{(X_j^* - X_i^*)}, \quad i < j, \quad X_i^* \neq X_j^* \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$V_{ij} = \frac{(X_j^* Y_i^* - X_i^* Y_j^*)}{(X_j^* - X_i^*)}, \quad i < j, \quad X_i^* \neq X_j^* \quad \dots\dots\dots (10)$$

ومن المعادلة (٩) نجد تقدير المعلمة  $(\gamma_1)$  من المعادلة الآتية:

$$\tilde{\gamma}_1 = \frac{\sum_{i < j} S_{ij}}{d} \quad \dots\dots\dots (11)$$

ومن المعادلة (١٠) نجد تقدير المعلمة  $(\gamma_0)$  من المعادلة الآتية:

$$\tilde{\gamma}_0 = \frac{\sum_{i < j} V_{ij}}{d} \quad \dots\dots\dots (12)$$

أذ تمثل الـ (d) عدد القيم باستثناء (٠ و  $\pm \infty$ ).

طريقة تقديرات تايل: (Theil Estimators Method) [6,5]

في عام ١٩٥٠ وجد العالم (Theil) تقديرات لامعلمية للمعلمات  $(\gamma_0, \gamma_1)$  من خلال إيجاد الوسيط (Median) وكما يأتي:

$$\gamma_1^M = \text{Median}(S_{ij}) \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$\gamma_0^M = \text{Median}(V_{ij}) \quad \dots\dots\dots (14)$$

طريقة تقديرات لابلاس: (Laplace Estimators Method (LE)) [2]

وتعتمد على تقليل مجموع القيم المطلقة للبواقي وحسب الصيغة الآتية:

$$\dots\dots\dots (15) \quad \text{Min} \sum_{i=1}^n |\delta_i|^c \quad 1 \leq c \leq 2$$

وتدعى بطريقة أقل خطأ مطلق (Least Absolute Error) عندما قيمة  $(c = 1)$  وتدعى بطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية عندما  $(c = 2)$ ، ويرمز لمعلمات هذه الطريقة  $(\gamma_0^L, \gamma_1^L)$ .



مقارنة بين بعض طرائق تقدير النموذج الانحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي للاخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق

المحاكاة: (Simulation)

تم بناء تجربة محاكاة مكررة (1000) ولاحجام العينات (n = 15, 30, 60, 100) وباستعمال برنامج (Matlab) وبمعامل ارتباط (0.99, 0.6, -0.01, 0.01, -0.6, -0.99) وان قيم المعلمات (0.5, 1) تكون ثابتة ويتم توليد (0, 2) وان توليد المتغير المستقل يكون من الصيغة الاتية:

$$X_i = i/10$$

اما بيانات الخطأ العشوائي فيتم توليدها بمتوسط (صفر) وتباين (3, 2.5, 2, 1.5, 1) ، (توزيعا طبيعيا) (0, σ<sup>2</sup>) .

وتبين الجداول بالارقام (1)، (2)، (3) و (4) قيم متوسط مربعات الخطأ للنموذج ولكافة الطرائق المستعملة في البحث عندما يتوزع الخطأ العشوائي توزيعا طبيعيا.

جدول رقم (1) قيم متوسط مربعات الخطأ للنموذج (توزيع طبيعي) ولحجم العينة (n = 15)

n = 15							
σ <sup>2</sup>	Methods	φ					
		-0.99	-0.6	-0.01	0.01	0.6	0.99
1	LSE	0.4402	0.1974	0.0674	0.0652	0.3959	1.0e+005 1.9689
	UWA	0.4482	0.2042	0.0738	0.0714	0.4974	1.0e+005 2.0275
	Theil	0.4514	0.2057	0.0732	0.0716	0.4999	1.0e+005 2.2102
	LE	0.4502	0.2019	0.0675	0.0652	0.4471	1.0e+005 1.9689
1.5	LSE	0.5261	0.2843	0.1491	0.1488	0.5929	1.0e+005 2.1476
	UWA	0.5380	0.2962	0.1632	0.1643	0.7366	1.0e+005 2.2333
	Theil	0.5391	0.2966	0.1633	0.1630	0.7471	1.0e+005 2.4413
	LE	0.5363	0.2888	0.1491	0.1488	0.6751	1.0e+005 2.1476
2	LSE	0.6514	0.4092	0.2645	0.2621	0.8338	1.0e+005 3.1405
	UWA	0.6672	0.4223	0.2888	0.2887	1.0629	1.0e+005 3.2591
	Theil	0.6682	0.4260	0.2891	0.2875	1.0672	1.0e+005 3.5265
	LE	0.6620	0.4148	0.2646	0.2621	0.9550	1.0e+005 3.1407
2.5	LSE	0.8096	0.5473	0.4157	0.4099	1.2519	1.0e+005 4.1665



مقارنة بين بعض طرائق تقدير النموذج الانحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي للاخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق

	UWA	0.8318	0.5676	0.4556	0.4533	1.5570	1.0e+005 4.2745
	Theil	0.8341	0.5720	0.4517	0.4501	1.6251	1.0e+005 4.6881
	LE	0.8231	0.5542	0.4158	0.4100	1.4296	1.0e+005 4.1667
3	LSE	1.0050	0.7506	0.5910	0.5941	1.5636	1.0e+005 5.2685
	UWA	1.0318	0.7797	0.6468	0.6502	1.9810	1.0e+005 5.4468
	Theil	1.0410	0.7829	0.6474	0.6530	2.0565	1.0e+005 5.9832
	LE	1.0196	0.7588	0.5912	0.5942	1.7770	1.0e+005 5.2687

جدول رقم (2) قيم متوسط مربعات الخطأ للنموذج (توزيع طبيعي) ولحجم العينة (n = 30)

n = 30							
$\sigma^2$	Methods	$\phi$					
		-0.99	-0.6	-0.01	0.01	0.6	0.99
1	LSE	0.2071	0.0963	0.0334	0.0329	0.1288	1.0e+004 1.0729
	UWA	0.2097	0.0977	0.0350	0.0344	0.1514	1.0e+004 1.1558
	Theil	0.2088	0.0978	0.0347	0.0342	0.1511	1.0e+004 1.1809
	LE	0.2109	0.0980	0.0334	0.0329	0.1462	1.0e+004 1.0732
1.5	LSE	0.2472	0.1373	0.0756	0.0740	0.1960	1.0e+004 1.4859
	UWA	0.2497	0.1401	0.0791	0.0777	0.2316	1.0e+004 1.5587
	Theil	0.2504	0.1396	0.0784	0.0769	0.2269	1.0e+004 1.6238
	LE	0.2514	0.1392	0.0756	0.0740	0.2219	1.0e+004 1.4865
2	LSE	0.3086	0.1973	0.1335	0.1332	0.2745	1.0e+004 1.8340
	UWA	0.3129	0.2013	0.1397	0.1396	0.3345	1.0e+004 1.9381
	Theil	0.3107	0.2003	0.1383	0.1381	0.3182	1.0e+004 2.0338
	LE	0.3127	0.1994	0.1335	0.1332	0.3099	1.0e+004 1.8347
2.5	LSE	0.3850	0.2717	0.2072	0.2055	0.3851	1.0e+004 2.2775
	UWA	0.3911	0.2764	0.2172	0.2150	0.4705	1.0e+004 2.4090
	Theil	0.3893	0.2770	0.2146	0.2133	0.4504	1.0e+004 2.4462
	LE	0.3896	0.2739	0.2072	0.2055	0.4350	1.0e+004 2.2784



مقارنة بين بعض طرائق تقدير النموذج الانحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي للاخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق

3	LSE	0.4861	0.3703	0.2931	0.3013	0.4962	1.0e+004 2.9380
	UWA	0.4923	0.3779	0.3061	0.3160	0.5941	1.0e+004 3.1591
	Theil	0.4930	0.3766	0.3038	0.3122	0.5933	1.0e+004 3.2048
	LE	0.4910	0.3730	0.2931	0.3013	0.5568	1.0e+004 2.9394

جدول رقم (3) قيم متوسط مربعات الخطأ للنموذج (توزيع طبيعي) ولحجم العينة (n = 60)

		n = 60					
$\sigma^2$	Methods	$\phi$					
		-0.99	-0.6	-0.01	0.01	0.6	0.99
1	LSE	0.1004	0.0472	0.0167	0.0164	0.0546	814.1246
	UWA	0.1014	0.0475	0.0171	0.0168	0.0602	895.0747
	Theil	0.1009	0.0474	0.0170	0.0167	0.0595	873.0797
	LE	0.1021	0.0480	0.0167	0.0164	0.0606	816.1485
1.5	LSE	0.1216	0.0678	0.0374	0.0380	0.0792	1.0e+003 0.9737
	UWA	0.1223	0.0686	0.0383	0.0389	0.0902	1.0e+003 1.0987
	Theil	0.1221	0.0682	0.0381	0.0386	0.0881	1.0e+003 1.0810
	LE	0.1235	0.0686	0.0375	0.0380	0.0870	1.0e+003 0.9765
2	LSE	0.1504	0.0963	0.0679	0.0671	0.1140	1.0e+003 1.3029
	UWA	0.1513	0.0973	0.0696	0.0687	0.1305	1.0e+003 1.4426
	Theil	0.1514	0.0970	0.0690	0.0682	0.1233	1.0e+003 1.3822
	LE	0.1523	0.0972	0.0679	0.0671	0.1246	1.0e+003 1.3059
2.5	LSE	0.1906	0.1358	0.1047	0.1042	0.1573	1.0e+003 1.7141
	UWA	0.1922	0.1371	0.1071	0.1070	0.1784	1.0e+003 1.8802
	Theil	0.1917	0.1368	0.1065	0.1061	0.1691	1.0e+003 1.8429
	LE	0.1926	0.1368	0.1047	0.1042	0.1705	1.0e+003 1.7182
3	LSE	0.2363	0.1808	0.1498	0.1494	0.2126	1.0e+003 2.1574
	UWA	0.2373	0.1825	0.1537	0.1533	0.2415	1.0e+003 2.3383
	Theil	0.2371	0.1820	0.1524	0.1521	0.2320	1.0e+003 2.3511
	LE	0.2384	0.1819	0.1498	0.1494	0.2306	1.0e+003 2.1629



مقارنة بين بعض طرائق تقدير النموذج الانحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي للاخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق

جدول رقم (4) قيم متوسط مربعات الخطأ للنموذج (توزيع طبيعي) ولحجم العينة (100) (n = 100)

		n = 100					
$\sigma^2$	Methods	$\phi$					
		-0.99	-0.6	-0.01	0.01	0.6	0.99
1	LSE	0.0600	0.0282	0.0100	0.0100	0.0305	157.5966
	UWA	0.0602	0.0284	0.0101	0.0102	0.0328	178.2151
	Theil	0.0602	0.0283	0.0101	0.0101	0.0323	168.2275
	LE	0.0611	0.0287	0.0100	0.0100	0.0333	158.7681
1.5	LSE	0.0722	0.0409	0.0225	0.0224	0.0443	173.8744
	UWA	0.0725	0.0411	0.0228	0.0228	0.0479	197.5751
	Theil	0.0724	0.0410	0.0227	0.0227	0.0471	190.6259
	LE	0.0733	0.0413	0.0225	0.0224	0.0479	175.3336
2	LSE	0.0910	0.0583	0.0399	0.0401	0.0635	230.1268
	UWA	0.0915	0.0588	0.0405	0.0407	0.0682	247.5533
	Theil	0.0911	0.0585	0.0403	0.0405	0.0676	249.9045
	LE	0.0921	0.0588	0.0399	0.0401	0.0678	232.0618
2.5	LSE	0.1122	0.0808	0.0622	0.0627	0.0878	320.3945
	UWA	0.1128	0.0813	0.0632	0.0636	0.0953	352.8690
	Theil	0.1122	0.0812	0.0628	0.0633	0.0935	351.0337
	LE	0.1133	0.0814	0.0622	0.0627	0.0933	322.6486
3	LSE	0.1411	0.1085	0.0906	0.0896	0.1182	353.3654
	UWA	0.1417	0.1093	0.0919	0.0909	0.1266	402.8032
	Theil	0.1416	0.1091	0.0914	0.0905	0.1254	382.9552
	LE	0.1423	0.1091	0.0906	0.0896	0.1253	356.5005





## مقارنة بين بعض طرائق تقدير النموذج الانحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي للأخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق

من خلال الجداول الآتي نستنتج الآتي:

١- عند احجام العينات ( $n = 15, 30, 60, 100$ ) وزيادة قيمة معامل الارتباط الذاتي وقيمة التباين تكون طريقة المربعات الصغرى (LSE) هي الافضل بالاعتماد على متوسط مربعات الخطأ (MSE) للنموذج عندما يتوزع الخطأ توزيعاً طبيعياً ثم تاتي طريقة لابلاس (LE) بعد ذلك طريقة ثايل (Theil) واخيراً طريقة المعدل غير الموزون (UWA).

٢- عند حجم العينة ( $n = 30$ ) تكون طريقة ثايل (Theil) افضل من طريقة لابلاس (LE) فقط عندما تكون قيمة معامل الارتباط الذاتي ( $\phi = -0.99$ )، وتكون طريقة المعدل غير الموزون (UWA) افضل من طريقة ثايل (Theil) فقط عندما تكون قيمة معامل الارتباط الذاتي ( $\phi = 0.99$ ).

٣- عند احجام العينات ( $n = 60, 100$ ) تكون طريقتي ثايل (Theil) والمعدل غير الموزون (UWA) افضل من طريقة لابلاس (LE) عندما تكون قيمتي معامل الارتباط الذاتي ( $\phi = -0.99, -0.6$ ).

### بيانات التجربة التطبيقية:

تم جمع البيانات من الجهاز المركزي للإحصاء والتي تمثل انتاج الحنطة في العراق (y) والمساحة المزروعة (x) لمحافظة العراق كافة عدا اقليم كردستان العراق وللسنوات (٢٠١٠)، (2011)، (2012)، (2013) و (2014) وكانت البيانات كالاتي:

X = 689731; 367076; 145712; 164745; 98941; 161733; 9339; 311544; 235657; 128611; 218426; 26523; 92412; 81420; 16970; 2232447; 584567; 455533; 309083; 266733; 327017; 10340; 656643; 568681; 221031; 368520; 94836; 207424; 196771; 43142; 2127753; 792212; 403291; 429628; 290038; 335929; 15159; 724268; 567046; 212187; 403695; 95184; 214521; 239873; 63714; 2383652; 639302; 561626; 432108; 277043; 357772; 29525; 754611; 598633; 228631; 419330; 98827; 182771; 347870; 64631; 2693543; 830300; 611665; 423013; 279389; 361027; 26307; 936288; 826580; 217244; 444518; 137937; 190551; 409619; 140062.

Y = 1608351; 672304; 207976; 278024; 224692; 303045; 17625; 667191; 443531; 216767; 355443; 67032; 188085; 224960; 58187; 596724; 313552; 286664; 194242; 183130; 184171; 3635; 314048; 226807; 106875; 201899; 31379; 66224; 83588; 15962; 215967; 356575; 280800; 254082; 203636; 199676; 11036; 517634; 428459; 122793; 203906; 34038; 105223; 103001; 25486; 1115113; 440247; 524134; 182555; 168462; 252875; 16024; 501238; 331134; 130916; 235078; 26250; 75547; 144933; 33873; 1349390; 602147; 536080; 166871; 182252; 284066; 15038; 657955; 495829; 75377; 263489; 46228; 88588; 222334; 69467.

من جداول (Durbin – Watson) ولمستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (n = 75) نجد بان القيمة الدنيا للاختبار ( $d_l = 1.60$ )، والقيمة العليا للاختبار ( $d_u = 1.65$ ) وبما ان القيمة المستخرجة للاختبار ((Durbin – Watson (D. W = 1.0035)) تقع ضمن الحدود ( $0 < D.W < d_l$ ) وهذا يدل على وجود مشكلة الارتباط الذاتي لذلك تم تقدير معامل الارتباط وكانت قيمته (0.4983). والجدول رقم (5) يبين قيم معاملات انحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي ومقدار متوسط مربعات الخطأ (MSE) للانموذج وللطرائق الاربعة وقد تم تقسيم بيانات (X) وبيانات (Y) على المقدار (100000) لتسهيل عملية الحساب:

الجدول رقم (5) يبين قيم معاملات انحدار الخطي ومتوسط مربعات الخطأ (MSE)

Methods	Parameters	MSE(Y)
LES	$\hat{\gamma}_0 = 0.8364$ $\hat{\gamma}_1 = 0.3685$	<b>0.0330</b>
UWA	$\tilde{\gamma}_0 = 0.2436$ $\tilde{\gamma}_1 = 0.5718$	<b>0.0496</b>
Theil	$\gamma_0^M = 0.0817$ $\gamma_1^M = 0.5172$	<b>0.0404</b>
LE	$\gamma_0^L = 0.8254$ $\gamma_1^L = 0.3768$	<b>0.0331</b>

**الاستنتاجات:** (Conclusion)

١- اظهرت الجداول بالارقام (١)، (٢)، (٣) و (٤) ان طريقة المربعات الصغرى افضل من بقية الطرائق عند زيادة قيمة معامل الارتباط الذاتي وقيمة التباين ولكافة احجام العينات عندما يتوزع الخطأ العشوائي توزيعاً طبيعياً.

٢- تقل قيم متوسط مربعات الخطأ (MSE) للانموذج عندما يزداد حجم العينة.

٣- تقل قيم متوسط مربعات الخطأ (MSE) للانموذج عندما تقل قيمة معامل الارتباط الذاتي الموجب ( $\phi = 0.01, 0.6, 0.99$ ) وتزداد قيمة معامل الارتباط الذاتي السالب ( $\phi = -0.99, -0.6, -0.01$ ) ولكافة احجام العينات ولجميع قيم ( $\sigma^2$ ).

٤- يبين الجدول رقم (٥) ان طريقة المربعات الصغرى افضل من بقية الطرائق لبيانات التجربة التطبيقية.



## مقارنة بين بعض طرائق تقدير انحدار الخطي بوجود الارتباط الذاتي للأخطاء مع التطبيق على بيانات الحنطة في العراق

### المصادر:

- [1]- الجهاز المركزي للإحصاء، "تقرير انتاج الحنطة والشعير"، (٢٠١٠)، (٢٠١١)، (٢٠١٢)، (٢٠١٣)، و (٢٠١٤).
- [2]- حسين، شيرين علي، "مقدرات الإمكان الأعظم الموزونة الحصينة ومقارنتها مع طرائق أخرى لانموذج اللوجستك مع تطبيق عملي"، (٢٠٠٩)، رسالة ماجستير/ كلية الادارة والاقتصاد / جامعة بغداد.
- [3]- كاظم، اموري هادي، والقيسي، باسم شلبية مسلم، (٢٠٠٢)، "طرق القياس الاقتصادي المتقدم"، مطبعة جامعة الموصل، العراق.
- [4]- محمد، سالم بدر، "مقارنة بين طرائق التقدير لمعلمات نموذج الانحدار الذاتي AR(1) باستخدام المحاكاة"، (٢٠٠٧)، مجلة التقني، مجلد (٢٠)، العدد (٢).
- [5]- Dietz, E. J., (1986), "On Estimating A Slope And Intercept in A", Institute of Statistics Mimeograph Series, N. "Nonparametric Statistics Course 1689R, North Caroline State University, Dept. of Statistics.
- [6]- Dietz, E. J., (1986), "A Comparison of Robust Estimators in Simple Linear", Institute of Statistics Mimeograph Series, N. 1690R, North Caroline "Regression State University, Dept. of Statistics.
- [7]- Eakambaram, S., and Elangovan, R., (2010), "On the Least Absolute Error", "Estimation of Linear Regression Models with Auto-Correlated Errors International Tran. In Mathematical Sciences and Computer, V.(3), N. (1), PP. 141-148.
- [8]- Nyquist, H., (1979), "On L<sub>1</sub>-norm Estimation of Linear Models with Serially", Statistical Research Rrport, 14, "Correlated Stable Distributed Residuals University of Umea.



## A Comparison Between Some Estimator Methods of Linear Regression Model With Auto-Correlated Errors With Application Data for the Wheat in Iraq

### Abstract:

This research a study model of linear regression problem of autocorrelation of random error is spread when a normal distribution as used in linear regression analysis for relationship between variables and through this relationship can predict the value of a variable with the values of other variables, and was comparing methods (method of least squares, method of the average un-weighted, Thiel method and Laplace method) using the mean square error (MSE) boxes and simulation and the study included fore sizes of samples (15, 30, 60, 100). The results showed that the least-squares method is best, applying the fore methods of buckwheat production data and the cultivated area of the provinces of Iraq for years (2010), (2011), (2012), (2013), (2014).

**Keyword/** Linear Regression – Autocorrelation - Un Weighted Average Method - Theil Method - Laplace Method.