Menoufia J. Agric. Economic & Social Sci. Vol. 5 April (2020): 21 - 40

تحليل العوامل للتكاليف الإنتاجية والتنبؤ بإنتاجية أهم المحاصيل الحقلية في مصر

آلاء محمد أحمد رمضان، أحمد أبواليزيد الرسول، الحسين الصيفي، سامح محمد شهاب

قسم الاقتصاد الزراعي– كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية

Received: Jan. 15, 2020 **Accepted: Jan. 27, 2020**

الملخص

تتمثل مشكلة البحث في الإجابة على التساؤلات التالية: ما هي المكونات الأساسية لبنود التكاليف الإنتاجية لأهم المحاصيل الحقلية (القمح، الأرز، الذرة الشامية الصيفية) في الزراعة المصرية؟ وهل هناك تغيرات فى المساحة لهذه المحاصيل؟ واعتمد البحث في تحقيق أهدافه على أسلوب التحليل الوصفي والاستدلالي، معتمداً على العرض الجدولي والبياني، بالإضافة إلى اختبار الأشواط Runs Test، تحليل العوامل Factor Analysis باستخدام طريقة تحليل المكون الرئيسي أو الأساسي"Principle Component Analysis "PCA لأهم بنود التكاليف (أجور العمال، التقاوي، الأسمدة، الميكنة، أخرى) للمحاصيل موضع البحث، وتوصل البحث إلى عدد من النتائج منها:

- محصول القمح: من اختبار الأشواط لمساحة محصول القمح بالمناطق الجغرافية الثلاثة بالإضافة لإجمالي الجمهورية خلال فترة الدراسة، يُلاحظ أن عدد الدورات خلال فترة الدراسة بلغ دورتين للوجه البحري، 4 دورات في مصر الوسطى، 6 دورات للوجه القبلي وإجمالي الجمهورية، ومن المتوقع أن تصل الإنتاجية الفدانية في عام 2024 إلى 20.9 أردب للوجه البحري ومصر الوسطى، 16.7 أردب للوجه القبلي، 20.7 أردب لإجمالي الجمهورية.
- محصول الأرز: نتائج اختبار الأشواط لمساحة محصول الأرز بالمناطق الجغرافية الثلاثة بالإضافة لإجمالي الجمهورية، يُلاحظ أن عدد الدورات خلال فترة الدراسة بلغ 8 دورات للوجه البحري وإجمالي الجمهورية، 11 دورات في مصر الوسطى، 7 دورات للوجه القبلي، ومن المتوقع أن تصل الإنتاجية الفدانية في عام 2024 إلى 3.4 طن للوجه البحري وإجمالي الجمهورية، 3.5 طن لمصر الوسطى، 4.3 طن للوجه القبلي.
- محصول الذرة الشامية: اختبار الأشواط لمساحة محصول الذرة الشامية بالمناطق الجغرافية الثلاثة بالإضافة لإجمالي الجمهورية، ومنها يُلاحظ أن عدد الدورات خلال فترة الدراسة بلغ 14 دورة للوجه البحري، 6 دورات في مصر الوسطى، 4 دورات للوجه القبلي وإجمالي الجمهورية، ومن المتوقع أن تصل قيمة الإنتاجية الفدانية في عام 2024 إلى 25.8 أردب للوجه البحري، 22.3 أردب لمصر الوسطى، 17.8 أردب للوجه القبلي، 23.6 أردب لإجمالي الجمهورية.

الكلمات الدليلية: تحليل العوامل Factor Analysis، اختبار الأشواط Runs Test، التنبؤ، الإنتاجية.

مقدمة

تتمثل أهداف إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة في مصر حتى عام 2030 في الاستخدام المستدام للموارد الزراعية الطبيعية،وزيادة الإنتاجية الزراعية لوحدتي الأرض والمياه،وحتى يمكن تحقيق ذلك فقد أوضحت الإستراتيجية ضرورة التوجه نحو زراعة الأصناف المقاومة للملوحة والجفاف فى ضوء إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي، كما أوضحت ضرورة الاعتماد على إنتاج الأصناف قصيرة العمر، وهو ما يؤدي إلى تخفيض استهلاك المياه من جانب وزيادة معدلات التكثيف الزراعي من جانب آخر، والاتجاه نحو التركيز على أساليب الإدارة المزرعية المتكاملة، وتوفير الجهاز الفني والإرشادي القادر

على نقل تلك التوصيات إلى كافة المزارعين وخاصة صغار الزراع، ولتحقيق ذلك يُمكن الاعتماد على ثلاثة عناصر أساسية هي: أولاً برامج الاستنباط والتربية القائمة حالياً بمركز البحوث الزراعية مع الاستفادة من تقنيات الهندسة الوراثية، ثانياً برامج البحوث القائمة والمقترح تنفيذها مستقبلاً بهدف إنتاج أصناف وسلالات قادرة على تحمل الظروف البيئية الملائمة من درجات الحرارة والملوحة وندرة المياه، وكذلك إنتاج أصناف قصيرة العمر مرتفعة الإنتاجية كما هو الحال بالنسبة لكل من القمح والأرز، وثالثاً تحسين نظم الإدارة المزرعية. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي, 2015)

مشكلة البحث:

تعاني الزراعة المصرية العديد من المشاكل الاقتصادية ذات الصلة باستخدام الموارد الاقتصادية المتاحة، ومن أهمها انخفاض إنتاجية وكفاءة القطاع الزراعي بصفة عامة نظراً لعدم تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد، والإسراف في استخدام مدخلات الإنتاج الزراعي، وانتشار الكتلة السكانية على مساحة لا تتعدى نحو 5% من المساحة الأرضية المصرية. ومن ثم فإن الاستخدام المستدام للموارد الزراعية مازال دون المستوى المرغوب، إذ مازالت كفاءة استخدام مياه الري محدودة، الأمر الذي يحد من فاعلية استصلاح مزيد من الأراضي الزراعية مستقبلاً، كما أن خصوبة الأراضي الزراعية تتدهور، بالإضافة إلى معدلات التعديات على الأراضي الزراعية وتحويلها من الاستخدام الزراعي إلى استخدامات أخرى غير زراعية مما يحد من قدرات القطاع الزراعي على تحقيق معدلات نمو مرتفعة، خاصة في ظل تزايد الإنتاج العالمي من الوقود الحيوي من المحاصيل التي يستهلكها الأفراد كغذاء ومنها القمح والأرز والذرة، وهو ما يشكل تهديداً صريحاً للأمن الغذائي والقومي المصري، وعلى ذلك يسعى البحث للإجابة على التساؤلات التالية: ما هي المكونات الأساسية لبنود التكاليف الإنتاجية لأهم المحاصيل الحقلية في الزراعة المصرية؟ وهل هناك تغيرات في مساحة هذه المحاصيل؟

أهداف البحث:

1. تحليل العوامل Factor Analysis لأهم بنود التكاليف للمحاصيل موضع البحث على مستوى الجمهورية.
2. تقدير التغيرات أو التقلبات في السلاسل الزمنية لمساحة المحاصيل موضع البحث باستخدام اختبار الأشواط Runs Test *لمحصول موضع البحث*.
3. التنبؤ بإنتاجية المحاصيل موضع البحث خلال الفترة 2018-2024 *لمحصول موضع البحث*.

أسلوب البحث:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على استخدام الأساليب التحليلية الاقتصادية الوصفية والاستدلالية من خلال استخدام بعض المعايير الإحصائية الوصفية وأساليب العرض البياني والجدولي، واختبار الأشواط Runs Test لتقدير التغيرات أو التقلبات في مساحة المحاصيل موضع البحث (Cuddy, and Della,1978) والتنبؤ بإنتاجيتها (الرسول،2004)(Pons, 2000)، تحليل العوامل Factor Analysis باستخدام طريقة تحليل المكون الرئيسي أو الأساسي Principle Component Analysis "PCA" لأهم بنود التكاليف (أجور العمال، التقاوي، الأسمدة، الميكنة، أخرى) للمحاصيل موضع البحث.

ويستند تحليل العوامل إلى اختبارين هما: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) & Bartlett's Tests، تتراوح قيمته إختبار (KMO) بين الصفر والواحد؛ فإذا كانت قيمته أقل من 0.6 تكون العوامل غير ملائمة للاختبار، أما إذا كانت 0.7 فهي ملائمة بشكل نسبي، 0.8 ملائمة بدرجة كبيرة، أما إذا كانت 0.9 فهي ملائمة جداً لإجراء تحليل العوامل لبنود التكاليف، وتوضح قيمة Bartlett's Test التعرف على التغيرات في مصفوفة الإرتباط ومدى ملائمة البنود وقوة العلاقة بينهم لاستخدامها في تحليل العوامل، وتعبر قيمة Initial

Eigenvalue عن نسبة التباين التي يتم حسابها لكل متغير بالنسبة لباقي المتغيرات، وقيمة Extraction هي قيمة تقديرات التباين التي يتم حسابها بواسطة تحليل العوامل (Sabouri and Meysam , 2015) .

مصادر البيانات:

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على البيانات الثانوية في صورة سلاسل زمنية، تغطي الفترة 1970-2017، وذلك للمناطق الجغرافية: الوجه البحري ومصر الوسطى والوجه القبلي وإجمالي الجمهورية والتي تصدرها العديد من الجهات الحكومية مثل وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء وغيرها، فضلاً عن الاستعانة بالدراسات والبحوث وثيقة الصلة بموضوع الدراسة، كما تم الاستعانة بالشبكة الدولية للمعلومات (الإنترنت) (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي،قطاع الشئون الاقتصادية ، أعداد متفرقة).

النتائج والمناقشة

أولاً: محصول القمح

1. تحليل العوامل لتكاليف محصول القمح:

توضح النتائج الواردة بالجدول رقم (1) أن بنود التكاليف ملائمة بشكل كبير لاستخدام تحليل العوامل من خلال قيمة كل من اختبار(KMO) والتي بلغت حوالي 0.810، واختبار Bartlett's Test حيث تبين أنه معنوي عند 1% وذلك من خلال قيمة مربع كاي المحسوبة، وبالتالي يمكن رفض الفرض الأصلي الذي يشير إلى عدم وجود ارتباط بين متغيرات بنود التكاليف لمحصول القمح، أي أنه توجد علاقة قوية بينهم خلال فترة الدراسة.

كما ويظهر الجدول رقم (2) والشكل رقم (1) التباين المفسر بواسطة الحل الأولي لتحليل العوامل أنه يوجد بند واحد فقط كانت القيمة الذاتية المبدئية Initial Eigenvalue له أكبر من الواحد، وهو يمثل نحو 98.3% من التباين في كل المتغيرات الأصلية لبنود التكاليف الخمسة موضع الدراسة، وهو بند تكلفة الخدمة الآلية كما هو موضح بالجدول رقم (3).

جدول رقم (1): *KMO and Bartlett's Test*

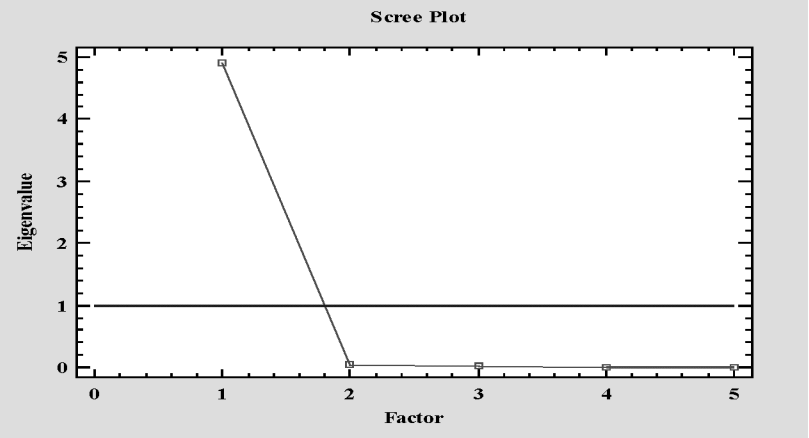
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.810
Bartlett's Test Chi-Square	689.656
D.F.	10
Sig.	0.000

جدول رقم (2): التباين الكلي المفسر Total Variance Explained بطريقة تحليل المكون الأساسي لبنود التكاليف موضع الدراسة لمحصول القمح على مستوى الجمهورية خلال الفترة 1970-2017

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.916	98.310	98.310	4.916	98.310	98.310
2	0.045	0.895	99.206			
3	0.028	0.567	99.772			
4	0.007	0.146	99.918			
5	0.004	0.082	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

شكل رقم(1): المكون الأساسي لبنود التكاليف الإنتاجية لمحصول القمح



جدول رقم (3): مصفوفة بنود مكونات التكاليف لمحصول القمح Component Matrix

Cost items	Component
Labor wags	0.990
Seeds	0.995
Fertilizers	0.990
Machinery	0.996
Others	0.987

Extraction Method: Principal Component Analysis.

2. اختبار الأشواط لمساحة محصول القمح:

توضح النتائج الواردة بالجدول رقم (5) نتائج اختبار الأشواط لمساحة محصول القمح بالمناطق الجغرافية الثلاثة بالإضافة لإجمالي الجمهورية خلال فترة الدراسة، ومنها يُلاحظ أن عدد الدورات خلال فترة الدراسة بلغ دورتين للوجه البحري، 4 دورات في مصر الوسطى، 6 دورات للوجه القبلي وإجمالي الجمهورية، وبالكشف في جدول القيم الحرجة لعدد الأشواط (الدورات) عند n=48، عند مستوى معنوية 0.05 تبين أن الحد الأدنى لعدد الدورات =21 وأن الحد الأعلى = 32 دورة.

وقد تبين أن عدد الدورات لمحصول القمح خارج الحدود حيث أنها أقل من الحد الأدنى وهو الأمر الذي يدل على أن التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة هي تغيرات غير عشوائية وبالتالي تخضع لنمط معين أي أنها Trended وبالتالي يمكن رفض الفرض الأصلي وقبول الفرض البديل القائل بأن التغيرات أو التقلبات في السلاسل الزمنية لمساحة محصول القمح غير عشوائية وتأخذ نمط اتجاهي أي يوجد اتجاه عام في مساحتها نتيجة لتفاعل العوامل الزراعية والاقتصادية والفيزيقية على المساحة.

3. التنبؤ بإنتاجية محصول القمح:

- **الوجه البحري:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية القمح في الوجه البحري تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج هولت Holt's Linear exp. Smoothing with Alpha = 0.6864 and Beta = 0.0435، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.982 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (5) معايير تقييم النموذج، ويوضح الشكل رقم

(2) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 20.9 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (6).

- **مصر الوسطى:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية القمح في مصر الوسطى تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو آريما ARIMA (1,2,1) كما هو موضح بجدول رقم (4) ، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.972 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (5) معايير تقييم النموذج، كما يوضح الشكل رقم (3) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 20.9 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (6).

- **الوجه االقبلي:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية القمح في الوجه االقبلي تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج براون Brown's Linear exp. Smoothing with Alpha = 0.2546، ويوضح الجدول رقم (5) معايير تقييم النموذج، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.952 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الشكل رقم (4) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 16.7 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (6).

جدول رقم (4): ملخص نتائج التنبؤ باستخدام نموذج آريما ARIMA Model Summary

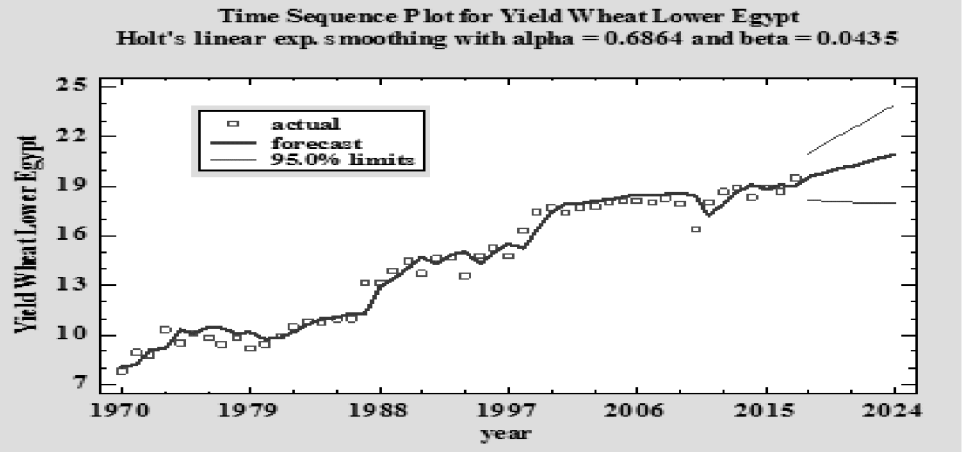
Parameter	*Estimate*	*Std. Error*	*T*	*P-value*
AR(1)	-0.461	0.126	-3.662	0.001
MA(1)	0.994	0.009	110.660	0.000

جدول رقم (5): نتائج النماذج المستخدمة في التنبؤ بإنتاجية محصول القمح في مصر ومعايير تقييم تلك النماذج

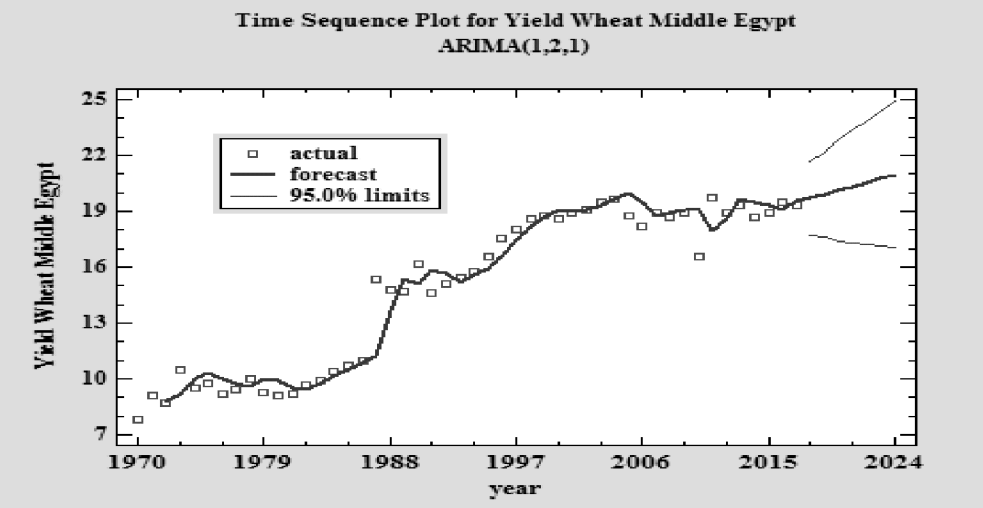
Wheat				
Total Egypt	*Upper Egypt*	*Middle Egypt*	*Lower Egypt*	
6	6	4	2	*Number of Runs*
-5.396**	-5.388**	-5.976**	-6.561**	Z
Holt	*Brown*	*ARIMA (1,2,1)*	*Holt*	*Model*
10.74	81.31	0.982	0.716	*RMSE*
0.515	0.963	80.63	500.5	*MAE*
3.810	207.4	44.42	4.110	*MAPE*
-0.084	40.04	0.0123	3-0.07	*ME*
3-0.75	0.541	-0.0995	-0.682	*MPE*
0.982	0.952	0.972	0.982	معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية

جدول رقم (6): القيم التنبؤية لإنتاجية محصول القمح في مصر خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%

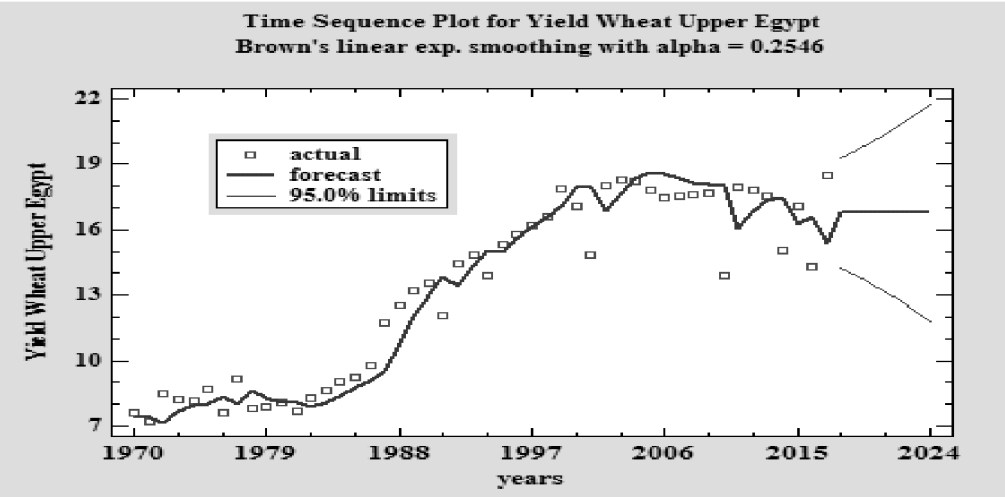
Total Egypt			Upper Egypt			Middle Egypt			Lower Egypt			Period
Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	
20.771	17.928	19.349	19.324	14.213	16.769	21.709	17.729	19.719	20.940	18.194	19.567	2018
21.349	17.819	19.584	19.639	13.904	16.772	22.117	17.582	19.850	21.482	18.104	19.793	2019
21.888	17.749	19.819	19.996	13.554	16.775	22.835	17.382	20.109	21.995	18.044	20.019	2020
22.403	17.703	20.053	20.389	13.167	16.778	23.342	17.275	20.309	22.490	18.001	20.245	2021
22.904	17.672	20.288	20.815	12.747	16.781	23.888	17.183	20.536	22.973	17.969	20.471	2022
23.393	17.652	20.522	21.271	12.298	16.785	24.381	17.120	20.750	23.450	17.944	20.697	2023
23.875	17.639	20.757	21.754	11.822	16.788	24.87	17.071	20.970	23.921	17.924	20.923	2024



شكل رقم (2): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها للوجه البحري



شكل رقم (3): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لمصر الوسطى



شكل رقم (4): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها للوجه قبلي

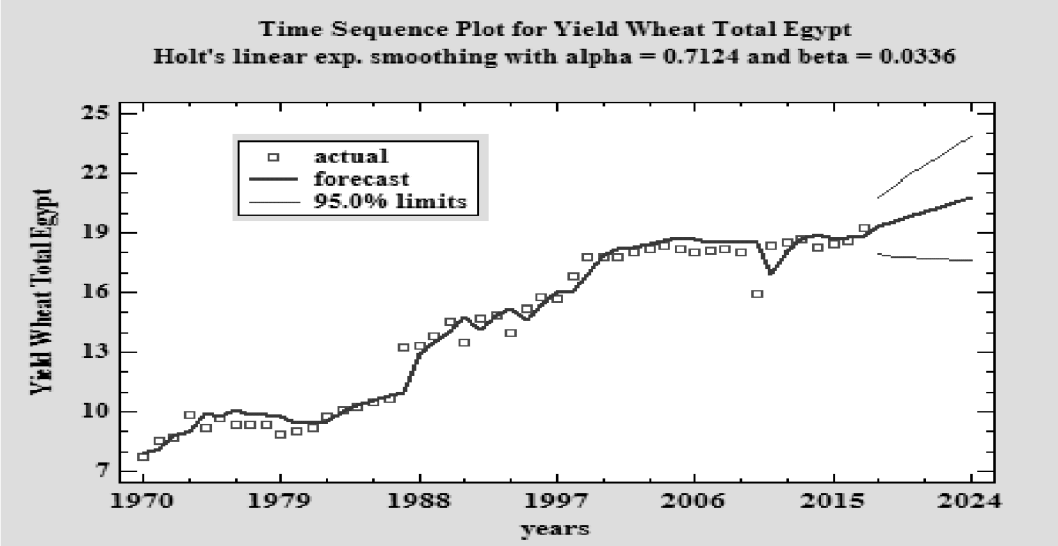
- **إجمالي الجمهورية:**

بإجراء التنبؤ بإجمالي الإنتاجية تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج هولت Holt's Linear exp. Smoothing with Alpha = 0.7124 and Beta = 0.0336، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.982 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (5) معايير تقييم النموذج، كما يوضح الشكل رقم (5) القيم التنبؤية حتى عام 2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 20.7 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (6).

ثانياً: محصول الأرز

1. تحليل العوامل لتكاليف محصول الأرز:

توضح النتائج الواردة بالجدول رقم (7) أن بنود التكاليف ملائمة بشكل كبير لاستخدام تحليل العوامل من خلال قيمة كل من اختبار (KMO) والتي بلغت حوالي 0.822، واختبار Bartlett's Test حيث تبين أنه معنوي عند 1% وذلك من خلال قيمة مربع كاي المحسوبة، وبالتالي يمكن رفض الفرض الأصلي الذي يشير إلى عدم وجود ارتباط بين متغيرات بنود التكاليف لمحصول الأرز، أي أنه توجد علاقة قوية بينهم خلال فترة الدراسة.



شكل رقم (5): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لإجمالي الجمهورية

جدول رقم (7): *KMO and Bartlett's Test*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.822
Bartlett's Test of Sphericity Chi-Square	555.811
D.F.	10
Sig.	0.000

كما ويظهر الجدول رقم (8) والشكل رقم (6) التباين المفسر بواسطة الحل الأولي لتحليل العوامل أنه يوجد بند واحد فقط كانت القيمة الذاتية المبدئية Initial Eigenvalue له أكبر من الواحد، وهو يمثل نحو% 95.9 من التباين في كل المتغيرات الأصلية للتكاليف لبنود التكاليف الخمسة موضع الدراسة، وهو بند تكلفة الخدمة الآلية كما هو موضح بالجدول رقم (9).

جدول رقم (8): التباين الكلي المفسر Total Variance Explained بطريقة تحليل المكون الأساسي لبنود التكاليف موضع الدراسة لمحصول الأرزعلى مستوى الجمهورية خلال الفترة 1970-2017

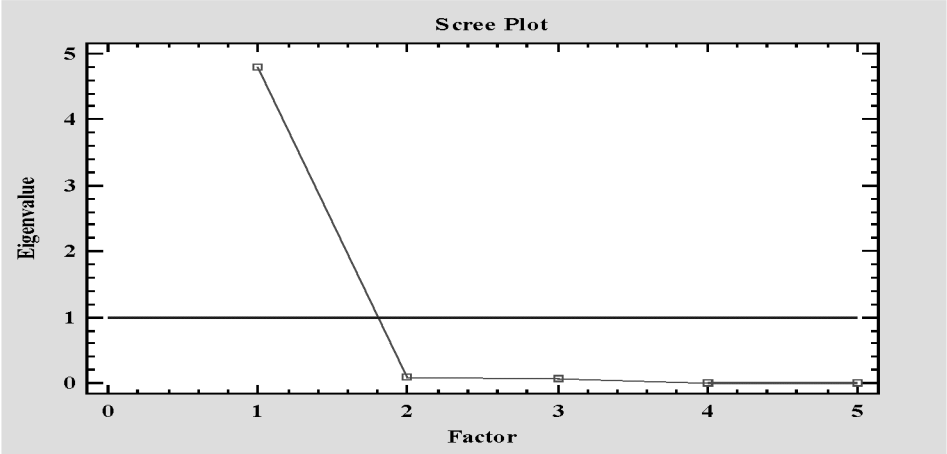
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.800	95.996	95.996	4.800	95.996	95.996
2	0.103	2.062	98.059			
3	0.076	1.522	99.581			
4	0.014	0.272	99.853			
5	0.007	0.147	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول رقم (9): مصفوفة بنود مكونات التكاليف لمحصول الأرز *Component Matrix*

Cost items	Component
Labor wags	0.964
Seeds	0.966
Fertilizers	0.985
Machinery	0.996
Others	0.987

Extraction Method: Principal Component Analysis.



شكل رقم (6): المكون الأساسي لبنود التكاليف الإنتاجية لمحصول الأرز

2. اختبار الأشواط لمساحة محصول الأرز:

توضح النتائج الواردة بالجدول رقم (11) نتائج اختبار الأشواط لمساحة محصول الأرز بالمناطق الجغرافية الثلاثة بالإضافة لإجمالي الجمهورية خلال فترة الدراسة، ومنها يُلاحظ أن عدد الدورات خلال فترة الدراسة بلغ 8 دورات للوجه البحري وإجمالي الجمهورية، 11 دورات في مصر الوسطى، 7 دورات للوجه القبلي، وبالكشف في جدول القيم الحرجة لعدد الأشواط (الدورات) عند n=48، عند مستوى معنوية 0.05 تبين أن الحد الأدنى لعدد الدورات =21 وأن الحد الأعلى = 32 دورة.

ومن الواضح أن عدد الدورات لمحصول الأرز خارج الحدود حيث أنها أقل من الحد الأدنى وهو الأمر الذي يدل على أن التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة هي تغيرات غير عشوائية وبالتالي تخضع لنمط معين أي أنها Trended وبالتالي يمكن رفض الفرض الأصلي وقبول الفرض البديل القائل بأن التغيرات أو التقلبات في السلاسل الزمنية لمساحة محصول الأرز غير عشوائية وتأخذ نمط اتجاهي أي يوجد اتجاه عام في مساحتها نتيجة لتفاعل العوامل الزراعية والاقتصادية والفيزيقية على المساحة.

3. التنبؤ بإنتاجية محصول الأرز

- **الوجه البحري:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية الأرز في الوجه البحري تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج براون Brown's Linear exp. Smoothing with Alpha = 0.5226، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.992 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (11) معايير تقييم النموذج، والشكل رقم (7) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 3.4 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (12).

- **مصر الوسطى:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية الأرز في مصر الوسطى تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو المتوسط المتحرك البسيط على فترتين Simple Moving Average of 2 terms، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.923 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (11) معايير تقييم النموذج، والشكل رقم (8) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 3.5 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (12).

- **الوجه القبلي:**

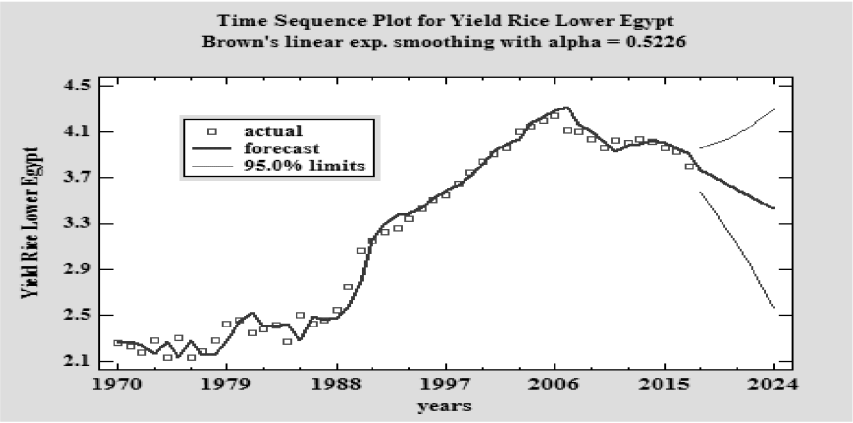
بإجراء التنبؤ بإنتاجية الأرز في الوجه االقبلي تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو النموذج التربيعي- Quadratic trend =1.426 + 0.221 t - 0.006 t^2 كما هو موضح بجدول رقم (10)

جدول رقم (10): ملخص نتائج التنبؤ باستخدام النموذج التربيعي Trend Model Summary

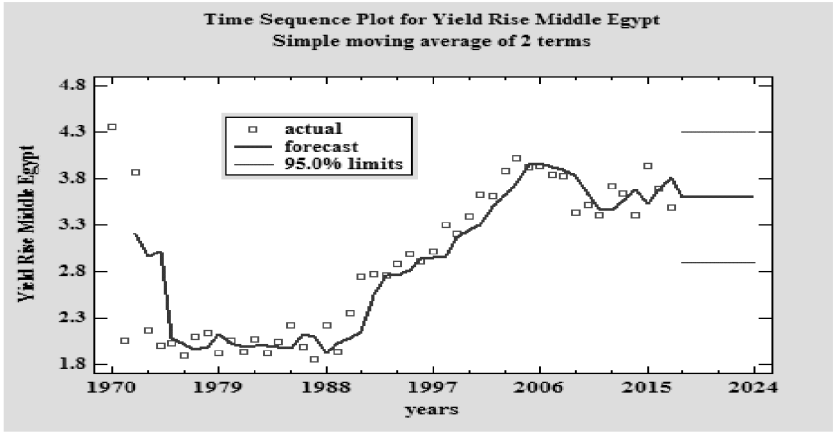
Parameter	*Estimate*	*Std. Error*	*T*	*P-value*
Constant	1.426	0.166	8.566	0.000
Slope	0.221	0.025	8.636	0.000
Quadratic	-0.0059	0.001	-7.225	0.000

جدول رقم (11): نتائج النماذج المستخدمة في التنبؤ بإنتاجية محصول الأرز في مصر ومعايير تقييم تلك النماذج

Rice				
Total Egypt	*Upper Egypt*	*Middle Egypt*	*Lower Egypt*	
8	7	11	8	Number of Runs
-4.800**	-2.889**	-3.918**	-4.800**	Z
Brown	*Quadratic*	*Simple Moving Average*	*Brown*	*Model*
90.09	0.278	80.29	0.099	*RMSE*
0.073	40.20	80.20	0.073	*MAE*
2.597	27.29	77.75	2.603	*MAPE*
-0.005	E1633.06-	40.02	-0.005	*ME*
-0.104	2-0.84	3-0.08	8-0.08	*MPE*
0.922	0.888	0.923	0.992	معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية



شكل رقم (7): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لوجه البحري

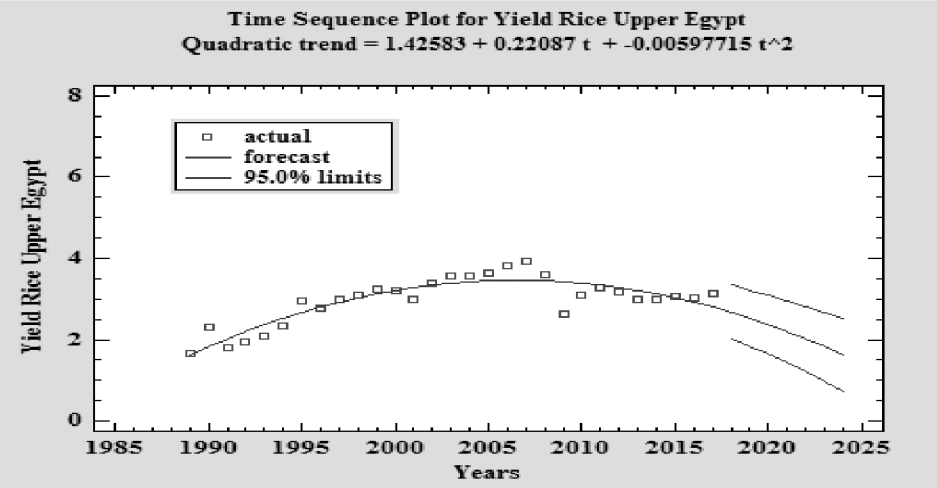


شكل رقم (8): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لمصر الوسطى

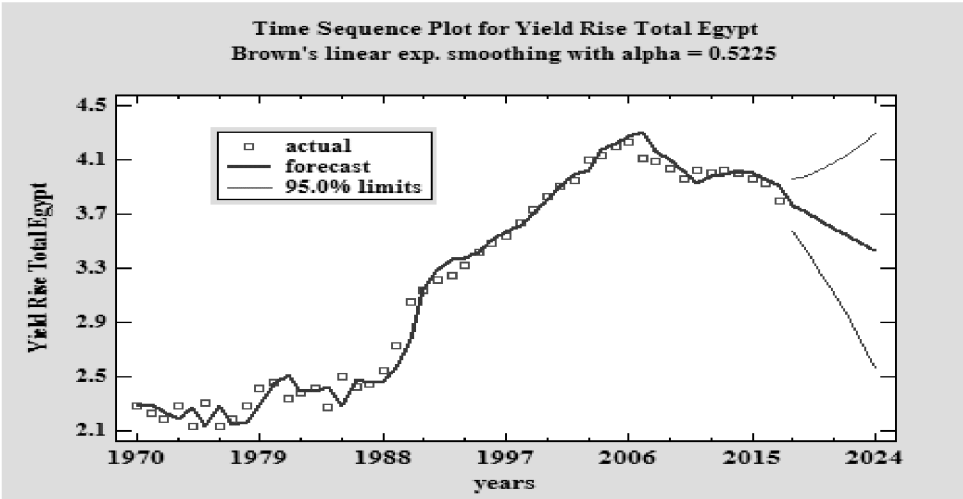
وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.888 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (11) معايير تقييم النموذج، والشكل رقم (9) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 1.6 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (12).

- **إجمالي الجمهورية:**

بإجراء التنبؤ بإجمالي الإنتاجية تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج براون Brown's linear exp. Smoothing with alpha = 0.5225، ويوضح الجدول رقم (11) معايير تقييم النموذج، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.922 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الشكل رقم (10) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 3.4 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (12).



شكل رقم (9): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لوجه قبلي



شكل رقم (10): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لإجمالي الجمهورية

جدول رقم (12): القيم التنبؤية لإنتاجية محصول الأرز في مصر خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%

Total Egypt			Upper Egypt			Middle Egypt			Lower Egypt			Period
Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	
3.955	3.572	3.763	3.339	2.006	2.673	4.301	2.889	3.595	3.956	3.572	3.764	2018
3.985	3.431	3.708	3.222	1.836	2.529	4.301	2.889	3.595	3.986	3.431	3.708	2019
4.027	3.278	3.652	3.097	1.649	2.373	4.301	2.889	3.595	4.029	3.277	3.653	2020
4.080	3.114	3.596	2.965	1.445	2.205	4.301	2.889	3.595	4.082	3.112	3.597	2021
4.142	2.941	3.541	2.827	1.225	2.026	4.301	2.889	3.595	4.144	2.938	3.541	2022
4.212	2.760	3.486	2.682	0.987	1.835	4.301	2.889	3.595	4.215	2.756	3.485	2023
4.291	2.570	3.430	2.530	0.732	1.631	4.301	2.889	3.595	4.293	2.565	3.429	2024

ثالثاً: محصول الذرة الشامية الصيفية

1. تحليل العوامل لتكاليف محصول الذرة الشامية الصيفية:

توضح النتائج الواردة بالجدول رقم (13) أن بنود التكاليف ملائمة بشكل كبير لاستخدام تحليل العوامل من خلال قيمة كل من اختبار (KMO) والتي بلغت حوالي 0.839، واختبار Bartlett's Test حيث تبين أنه معنوي عند 1% من خلال قيمة مربع كاي المحسوبة، وبالتالي يمكن رفض الفرض الأصلي الذي يشير إلى عدم وجود ارتباط بين متغيرات بنود التكاليف لمحصول الذرة الشامية الصيفية، أي أنه توجد علاقة قوية بينهم خلال فترة الدراسة.

كما ويظهر الجدول رقم (14) والشكل رقم (11) التباين المفسر بواسطة الحل الأولي لتحليل العوامل أنه يوجد بند واحد فقط كانت القيمة الذاتية المبدئية Initial Eigenvalue له أكبر من الواحد، وهو يمثل نحو 97.5% من التباين في كل المتغيرات الأصلية للتكاليف لبنود التكاليف الخمسة موضع الدراسة، وهو بند تكلفة أجور العمال كما هو موضح بالجدول رقم (15).

جدول رقم (13): *KMO and Bartlett's Test*

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.839
Bartlett's Test of Sphericity Chi-Square	588.119
D.F.	10
Sig.	0.000

جدول رقم (14): التباين الكلي المفسر Total Variance Explained بطريقة تحليل المكون الأساسي لبنود التكاليف لمحصول الذرة الشامية الصيفية على مستوى الجمهورية خلال الفترة 1970-2017

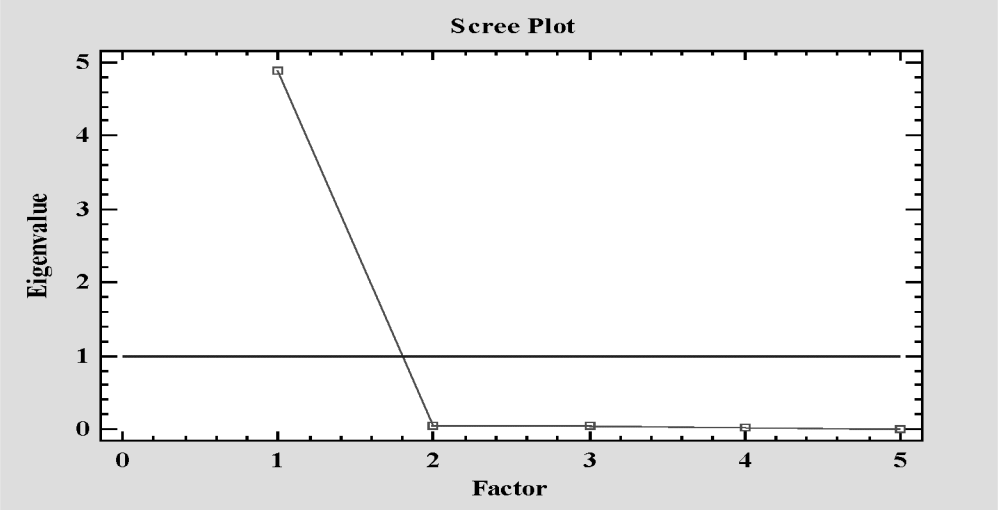
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.875	97.509	97.509	4.875	97.509	97.509
2	0.058	1.152	98.661			
3	0.038	0.756	99.417			
4	0.021	0.420	99.836			
5	0.008	0.164	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول رقم (15): مصفوفة بنود مكونات التكاليف لمحصول الذرة الشامية الصيفية ***Component Matrix***

Cost items	Component
Labor wags	0.988
Seeds	0.994
Fertilizers	0.982
Machinery	0.986
Others	0.988

Extraction Method: Principal Component Analysis.



شكل رقم (11): المكون الأساسي لبنود التكاليف الإنتاجية لمحصول الذرة الشامية الصيفية

2. اختبار الأشواط لمساحة محصول الذرة الشامية الصيفية:

توضح النتائج الواردة بالجدول رقم (18) نتائج اختبار الأشواط لمساحة محصول الذرة الشامية الصيفية بالمناطق الجغرافية الثلاثة بالإضافة لإجمالي الجمهورية خلال فترة الدراسة، ومنها يُلاحظ أن عدد الدورات خلال فترة الدراسة بلغ 14 دورة للوجه البحري، 6 دورات في مصر الوسطى، 4 دورات للوجه القبلي وإجمالي الجمهورية، وبالكشف في جدول القيم الحرجة لعدد الأشواط (الدورات) عند n=48، عند مستوى معنوية 0.05 تبين أن الحد الأدنى لعدد الدورات =21 وأن الحد الأعلى = 32 دورة.

ومن الواضح أن عدد الدورات لمحصول الذرة الشامية الصيفية خارج الحدود حيث أنها أقل من الحد الأدنى وهو الأمر الذي يدل على أن التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة هي تغيرات غير عشوائية وبالتالي تخضع لنمط معين أي أنها Trended وبالتالي يمكن رفض الفرض الأصلي وقبول الفرض البديل القائل بأن التغيرات أو التقلبات في السلاسل الزمنية لمساحة محصول الذرة الشامية الصيفية غير عشوائية وتأخذ نمط اتجاهي أي يوجد اتجاه عام في مساحتها نتيجة لتفاعل العوامل الزراعية والاقتصادية والفيزيقية على المساحة.

3. التنبؤ بإنتاجية محصول الذرة الشامية الصيفية

- **الوجه البحري:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية الذرة الشامية الصيفية في الوجه البحري تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج ARIMA (0,1,0)، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.992 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (18) معايير تقييم النموذج، والشكل رقم (12) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 25.8 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (19).

- **مصر الوسطى:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية الذرة الشامية الصيفية في مصر الوسطى تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج آريما ARIMA(2,2,1) كما هو موضح بجدول رقم (16)، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.977 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (18) معايير تقييم

النموذج، والشكل رقم (13) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 22.3 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (19).

- **الوجه االقبلي:**

بإجراء التنبؤ بإنتاجية الذرة الشامية الصيفية في الوجه االقبلي تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو النموذج التربيعي Quadratic trend = 3.583 + 0.982 t -0.013t^2 كما هو موضح بجدول رقم (17) .

جدول رقم (16): ملخص نتائج التنبؤ باستخدام نموذج آريما ARIMA Model Summary

Parameter	*Estimate*	*Std. Error*	*T*	*P-value*
AR(1)	-0.443	0.138	-3.214	0.002
AR(2)	-0.532	0.130	-4.100	0.000
MA(1)	0.769	0.107	7.195	0.000

جدول رقم (17): ملخص نتائج التنبؤ باستخدام النموذج التربيعي Trend Model Summary

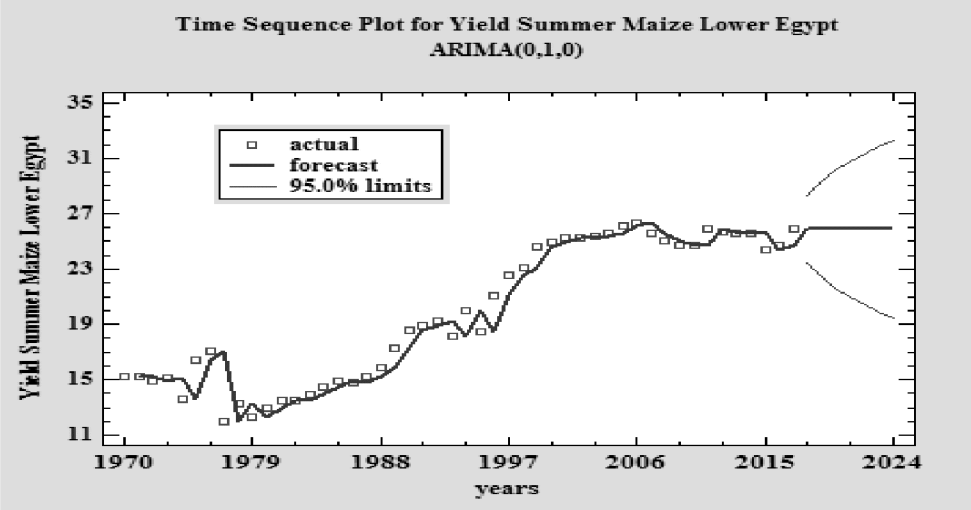
Parameter	*Estimate*	*Std. Error*	*T*	*P-value*
Constant	3.583	0.836	4.285	0.000
Slope	0.982	0.0787	12.477	0.000
Quadratic	-0.0131	0.0016	-8.427	0.000

جدول رقم (18): نتائج النماذج المستخدمة في التنبؤ بإنتاجية محصول الذرة الشامية الصيفية في مصر ومعايير تقييم تلك النماذج

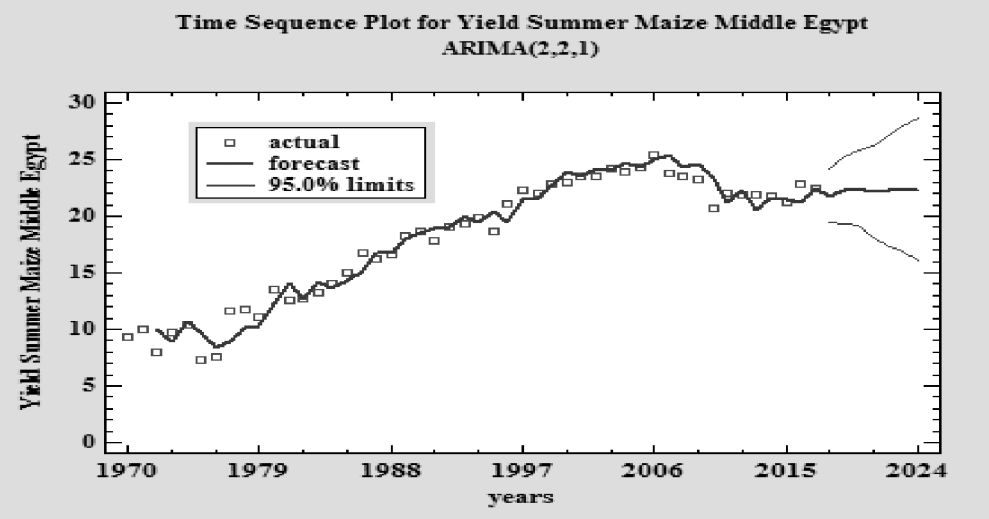
Summer Maize				
Total Egypt	*Upper Egypt*	*Middle Egypt*	*Lower Egypt*	
4	4	6	14	Number of Runs
-5.976**	-5.922**	-5.396**	-3.002**	Z
Brown	*Quadratic*	*ARIMA (2,2,1)*	*ARIMA (0,1,0)*	*Model*
0.794	1.851	1.166	1.214	*RMSE*
0.601	1.385	0.867	0.803	*MAE*
3.224	410.81	5.938	4.646	*MAPE*
-0.0048	-5.181E-16	-0.083	0.226	*ME*
0.081	4-1.96	-0.886	0.832	*MPE*
0.988	0.946	0.997	0.992	معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية

جدول رقم (19): القيم التنبؤية لإنتاجية الذرة الشامية الصيفية في مصر خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%

Total Egypt			Upper Egypt			Middle Egypt			Lower Egypt			Period
Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	Upper Limit 95%	Lower Limit 95%	Forecast	
25.007	21.929	23.468	24.287	16.104	20.195	24.158	19.456	21.807	28.312	23.428	25.870	2018
25.488	21.491	23.490	24.030	15.726	19.878	25.322	19.337	22.330	29.324	22.416	25.870	2019
26.034	20.990	23.512	23.755	15.314	19.534	25.759	19.182	22.470	30.100	21.640	25.870	2020
26.634	20.434	23.534	23.462	14.867	19.165	26.224	18.095	22.160	30.754	20.985	25.870	2021
27.282	19.831	23.556	23.151	14.386	18.769	27.152	17.353	22.253	31.331	20.409	25.870	2022
27.973	19.184	23.579	22.822	13.870	18.346	27.943	16.870	22.407	31.852	19.888	25.870	2023
28.704	18.498	23.601	22.476	13.319	17.898	28.619	16.019	22.319	32.332	19.408	25.870	2024



شكل رقم (12): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها للوجه بحري

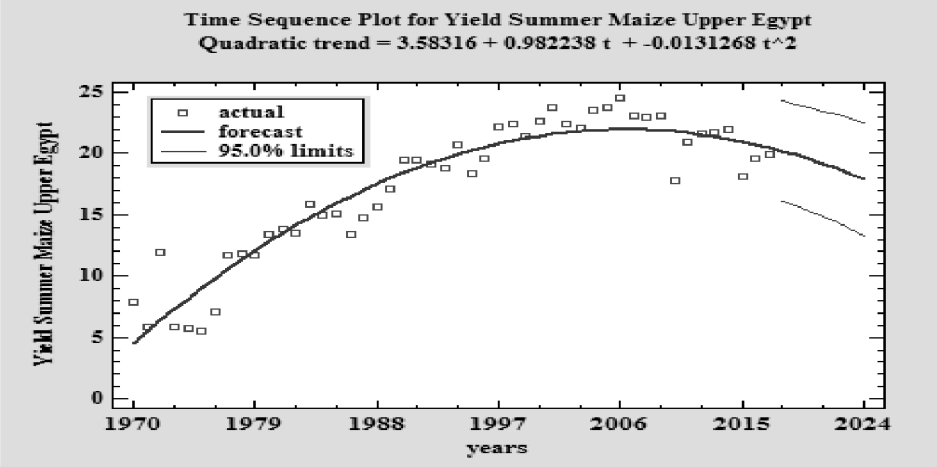


شكل رقم (13): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لمصر الوسطى

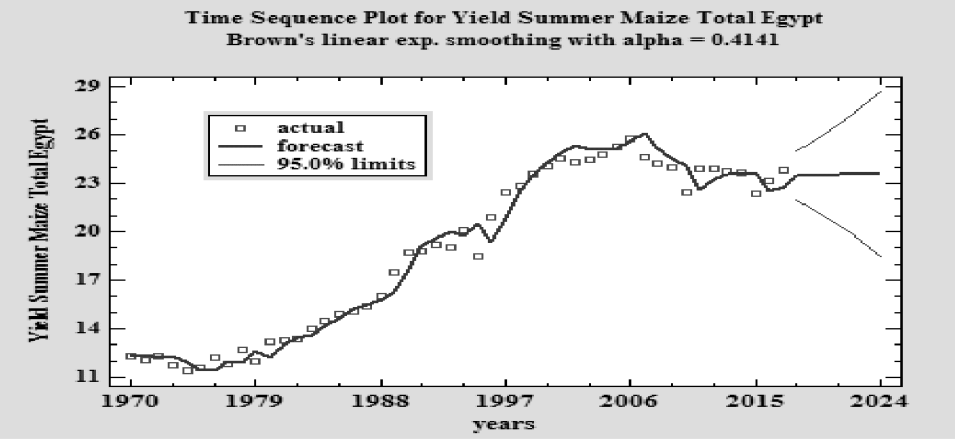
وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.946 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول رقم (18) معايير تقييم النموذج، والشكل رقم (14) القيم التنبؤية خلال الفترة 2018-2024 عند حدود ثقة 95%، ومن المتوقع أن تصل في عام 2024 إلى 17.8 أردب كما هو موضح بالجدول رقم (19).

- **إجمالي الجمهورية:**

يإجراء التنبؤ بإجمالي الإنتاجية تبين أن أفضل نموذج وفقاً لمعايير تقييم النماذج هو نموذج براون Brown's Linear exp. Smoothing with Alpha = 0.4141، وقد بلغ معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية حوالي 0.988 وهو معنوي إحصائياً عند مستوى 1% وهو أعلى معامل ارتباط لجميع النماذج التي تم اختبارها، ويوضح الجدول (18) معايير تقييم النموذج، والشكل رقم (15) القيم التنبؤية حتي عام 2024 عند حدود ثقة 95%، *هلك لحسئظ آم تة ف غى عل 2024ك و 23.6 آغ ا كئ ه م لحصد ك تحك نظ* (19).



شكل رقم (14): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها للوجه قبلي



شكل رقم (15): تطور القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لإجمالي الجمهورية

المراجع:

الرسول، أحمد أبواليزيد و يوسف عبدالله السليم (2004)، "التنبؤ بإنتاجية المحاصيل الزراعية الرئيسية في المملكة العربية السعودية"، مجلة التعاون، الرياض، المملكة العربية السعودية.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2015)، "إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة حتى عام 2030"، القاهرة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، القاهرة، أعداد متفرقة.

Cuddy, J. D. A. and Della Valle, P. A., (1978). "Measuring the Instability of the Time Series Data", in: Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol. 40.

Pons, J., (2000). "*The Accuracy of IMF and OECD Forecasts for G7 Countries*." Journal of Forecasting, Vol. 19.

Sabouri, M.S. and Meysam S., (2015)."*Factor Analysis of Agricultural Development Indicators from Iranian Agriculture Experts' Viewpoints".* International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD).

Menoufia J. Agric. Economic & Social Sci. Vol. 5 April (2020): 21 - 40

FACTOR ANALYSISOF PRODUCTION COSTS AND PRODUCTIVITY FORECASTING OF THE MOST IMPORTANT FIELD CROPS IN EGYPT

Alaa M. A. Ramadan, A. A. El-Rasoul, E. El-Saify and S. M. Shehab
Dept. of Economics and Agribusiness, Faculty of Agriculture, Alexandria University

ABSTRACT: ***The research problem is to answer the question: What are the main components of the production costs items for the most important field crops (wheat, rice, summer maize) in Egyptian agriculture? Are there changes in the area of these crops? In achieving its goals, the research relied on a descriptive and quantitative analysis method, relying on tabular and graphical presentation, in addition to Runs Test, Factor Analysis using the major or fundamental component analysis method (PCA) for the most important Items of costs (workers'wages, seeds, fertilizers, mechanization, other) of the field crops under study question.***

The research reached a number of results, including:

- ***Wheat crop: From the test runs of the wheat crop area in the four geographical regions during the study period, it is noted that the number of courses during the study period reached two courses for the sea side, 4 courses in Middle Egypt, 6 courses for the tribal face and the total of the republic, and it is expected that the value of acre productivity in In 2024 to 20.9 erdeb for Lower Egypt and Middle Egypt, 16.7 erdeb for Upper Egypt, 20.7 erdeb for the total Egypt.***
- ***Rice crop: Results of the test runs for the rice crop area in the four geographical regions during the study period. It is noted that the number of courses during the study period reached 8 courses for the sea side and the total of the republic, 11 courses in Middle Egypt, 7 courses for the tribal face, and it is expected that the value of acre productivity In the year 2024 to 3.4 tons for Lower Egypt and the total Egypt, 3.5 tons for Middle Egypt, 4.3 tons for Upper Egypt.***
- ***Maize crop: Runs test for the rice crop area in the four geographical regions during the study period, from which it is noted that the number of courses during the study period reached 14 courses for Lower Egypt, 6 courses in Middle Egypt, 4 courses for Upper Egypt and the total of the Republic, and it is expected that the value of productivity will reach to 25.8 erdeb in 2024 for Lower Egypt, 22.3 erdeb for Middle Egypt, 17.8 erdeb for Upper Egypt, 23.6 erdeb for the total Egypt.***

Key words: ***Factor Analysis, Runs Test, Prediction, Productivity.***

السادة المحكمين

أ.د/ عبدالنبى بسيونى عبيد كلية الزراعة – جامعة الأسكندرية

أ.د/ أحمد صلاح الخولـــى كلية الزراعة – جامعة المنوفية