Research Article Open Access

مجلة الوادي الجديد للعلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية

تصدر عن: كلية الزراعة، جامعة الوادي الجديد، مصر

https://jnves.journals.ekb.eg Online ISSN: 3009 - 6103

DOI:

* Corresponding author: Bosy Mohamed Kamel E-mail: bosymohamed@agr.nvu.edu.eg

دور التكنولوجيا الحيوية في تحقيق الاستدامة الاقتصادية في إنتاج محصول الأرز في مصر

بوسي محمد كامل١، أحمد فؤاد مشهور٢، رجاء محمود رزق٢، جمال حسن كامل١

(١) قسم الاقتصاد الزراعي- كلية الزراعة- جامعة الوادي الجديد.

(٢) قسم الاقتصاد الزراعي- كلية الزراعة- جامعة الزقازيق.

تاريخ الإستلام: ٢٠ /٨/ ٢٠٢٤ .
تاريخ المراجعة: ٣ /٩/ ٢٠٢٤ .
تاريخ القبول: ١٤ /٩/ ٢٠٢٤ .
تاريخ النشر: ١٦ /٩/ ٢٠٢٤ .

الملخص العربي

استهدف البحث تقييم دور التكنولوجيا الحيوية في تحقيق الاستدامة الاقتصادية لإنتاج محصول الأرز في مصر. واعتمد لبحث على أسلوب التحليل الوصفي والكمي للبيانات المتعلقة بمحصول الأرز، باستخدام تحليل الانحدار البسيط وتحليل التباين في اتجاه واحد للإنتاجية الفدانية. والبيانات المستخدمة في البحث تم الحصول عليها من مصادر منشورة وغير منشورة من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، بالإضافة إلى بعض الدراسات العلمية ذات الصلة بموضوع البحث.

وتشير أهم النتائج الي أن هناك تناقص معنوي إحصائياً في المساحة المنزرعة من محصول الأرز، بمعدل تغير سنوي قُدر بنحو ١,٥٨٪ من المتوسط السنوي المقدر حوالي ١,٣٧٣ مليون فدان. كما لوحظ تناقص غير معنوي إحصائي في إنتاجية الأرز حوالي ٠,٠١٢ طن/فدان. كما تبين أيضا أن الأصناف الجديدة من الأرز أدت إلى انتقال دالة العرض إلى اليمين، مما يشير إلى زيادة الإنتاجية. ويوصي البحث بزيادة الاستثمار في البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا الحيوية لاستنباط أصناف محاصيل عالية الغلة، تبني التكنولوجيا من خلال برامج تثقيف المزارعين والحوافز المالية، وتعزيز ممارسات الزراعة المستدامة، وتطوير إطار تنظيمي قوي للتكنولوجيا الحيوية الزراعية، ووضع استراتيجيات تسويقية للمحاصيل المحسنة بالتكنولوجيا الحيوية، وإطلاق حملات تثقيفية عامة لزيادة قبول التكنولوجيا الحيوية الزراعية.

الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا الحيوية، الاستدامة الاقتصادية، إنتاج الأرز، الزراعة المستدامة.

Research Article Open Access

New Valley Journal of Agricultural Economic and Social Sciences

Published by Faculty of Agriculture, New Valley University, Egypt

https://jnves.journals.ekb.eg Online ISSN: 3009 - 6103

DOI:

* Corresponding author: Bosy Mohamed Kamel E-mail: bosymohamed@agr.nvu.edu.eg

The Role of Biotechnology in Achieving Economic Sustainability in Rice Production in Egypt

Bosy Mohamed Kamel[1], Ahmed Fouad Mashhour[2], Ragaa Mahmoud Rezk[2], Gamal Hassan Kamel[1]

[1] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, New Valley University.

[2] Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Zagazig University.

Received: 20/08/2024
Revised: 03/09/2024
Accepted: 14/09/2024
Published: 16/09/2024

Abstract

The research aimed to evaluate the role of biotechnology in achieving economic sustainability for rice production in Egypt. The study relied on the method of descriptive and quantitative analysis of rice crop data utilizing simple regression analysis and one-way ANOVA for yield per feddan. The data used in the study were obtained from published and unpublished sources from the Ministry of Agriculture and Land Reclamation, as well as some relevant scientific studies.

Among the most significant findings is the statistically significant decrease in the planted area of rice crops, with an annual change rate of 1.58% from the annual average estimated at about 1,372,697.38 feddans. Additionally, a statistically non-significant decrease in rice productivity was observed, approximately 0.012 tons/feddan, with an annual change rate of 0.30% from the annual average estimated at about 3.94 tons/feddan. The study also found that new rice varieties led to a rightward shift in the supply function, indicating increased productivity. The research recommends increasing investment in research and development in biotechnology to develop high-yield crop varieties, improve technology adoption through farmer education programs and financial incentives, enhance sustainable farming practices, develop a robust regulatory framework for agricultural biotechnology, formulate marketing strategies for biotech-enhanced crops, and launch public educational campaigns to increase the acceptance of agricultural biotechnology.

Keywords: Biotechnology, Economic Sustainability, Rice Production, Sustainable Agriculture.

المقدمة:

يعتبر الأرز هو المحصول الغذائي الرئيسي في مصر، كما يعد الأرز من المحاصيل التي تساهم في تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي وتقليل الاعتماد على الاستيراد. ونظراً لأهميته الاستراتيجية في مصر حيث يأتي في المرتبة الثانية بعد القمح من حيث اهميته كغذاء للشعب المصري، بالإضافة إلى أنه من المحاصيل ذات العائد الاقتصادي المجزى للمزارع، لذلك يحظى باهتمام بالغ من جانب الدولة. واستهدفت إستراتيجية ٢٠٣٠ للتنمية الزراعية المستدامة أن يصل معدل الاكتفاء الذاتي لمحصول الأرز الي نحو ٧٦,٩٪. كما استهدفت إطلاق مشروع قومي للتكثيف الزراعي من خلال الاستثمار في البحث والتطوير لزيادة الإنتاجية الزراعية بما لا يقل عن ٢٠% من خلال استنباط أصناف عالية الإنتاج تمكث في التربة فترات أقصر وتقاوم التغيرات المناخية. كما اوصت بالتوسع الأفقي والرأسي. ومن أهم الركائز الأساسية للتنمية الزراعية الرأسية هي التركيز على التكنولوجيا الحيوية والمتمثلة في استنباط أصناف عالية الإنتاجية أو مبكرة النضج وقليلة الاحتياجات المائية أو تلك المقاومة للأمراض.

مشكلة البحث:

علي الرغم من الأهمية الاقتصادية لمحصول الأرز بوصفه من المحاصيل الاستراتيجية الغذائية، بالإضافة إلى مساهمته في حصيلة النقد الأجنبي عبر الصادرات، فقد اتخذت الدولة العديد من القرارات للحد من المساحة المزروعة بهذا المحصول وتجريم زراعته في عدة مناطق نظراً لارتفاع المقنن المائي المطلوب لزراعته. أدى ذلك إلى تقليص المساحات المزروعة بالأرز من حوالي ١,٧٧ مليون فدان في عام ٢٠٠٨ إلى حوالي ٠,٨٦ مليون فدان في عام ٢٠١٨، بمعدل تناقص سنوي بلغ نحو ١,٥٪ في متوسط فترة إجراء البحث (٢٠٠١-٢٠٢١). ويزايد حجم الواردات لتلبية الاحتياجات المحلية المتزايدة. وهذا يستلزم تبني التكنولوجية الحيوية مثل أصناف الأرز عالية الإنتاجية لتقليل الفجوة الغذائية وزيادة الاكتفاء الذاتي مع متطلبات أقل للمياه.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة دور التكنولوجيا الحيوية في تحقيق الاستدامة الاقتصادية في إنتاج محصول الأرز في مصر وذلك من خلال الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٢١):

١. دراسة تطور إجمالي كل من المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لمحصول الأرز.
٢. دراسة تطور كل من العائد الكلي والتكاليف الكلية والربح لمحصول الارز .
٣. دراسة الأهمية النسبية لأهم الأصناف التقليدية والمستحدثة من محصول الأرز في مصر.
٤. قياس الأثر الاقتصادي لزراعة الأصناف المستحدثة على انتقال دالة العرض لمحصول الأرز.
٥. إجراء تحليل التباين في اتجاه واحد لاختبار أثر كل من الأصناف على الإنتاجية الفدانية، مع تطبيق طريقة أقل فرق معنوي .L.S.D لمعرفة الفروق بين متوسطات الإنتاجية الفدانية لأهم أصناف إنتاج الأرز.

الاسلوب البحثي ومصادر البيانات:

اعتمد البحث على أسلوب التحليل الوصفي والكمي لبيانات محصول الأرز. كما تم استخدام تحليل الانحدار البسيط وتحليل التباين في اتجاه واحد للإنتاجية الفدانية، بالإضافة إلى تقدير معاملات الانتقال في دالة العرض للأصناف المزروعة من محصول الأرز باستخدام معادلة هاري أير- وأدوارد شو.

وقد اعتمد البحث على البيانات المنشورة وغير المنشورة من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي قطاع الشئون الاقتصادية بالإضافة الي بعض الدراسات والبحوث العلمية ذات الصلة الوثيقة بموضوع البحث.

النتائج البحثية ومناقشتها:

أولاً: المؤشرات الانتاجية لمحصول الارز في مصر:

(١) المساحة المزروعة:

من خلال البيانات الواردة بجدول (١) يتضح أن المساحة المزروعة بمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)، بلغ الحد الأقصى له عام ٢٠٠٨ نحو ١٧٦٩,٧٨ ألف فدان، وحده الأدنى عام ٢٠١٨ نحو ٨٥٨,٧٤ ألف فدان. في حين بلغ المتوسط العام خلال تلك الفترة حوالي ١٣٧٢,٧٠ فدان، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام للمساحة المزروعة لمحصول الأرز في مصر خلال تلك الفترة، أوضحت المعادلة (١) بالجدول (٢) والشكل (١) أنها أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً معنوي إحصائياً عندي مستوي (٠,٠١) قدر بحوالي ٢١,٧٤ فدان ونسبة نقص سنوية بلغت نحو ١,٥٨٪ من متوسط المساحة المزروعة خلال تلك الفترة، ويشير معامل التحديد ($ر^{٢}$) إلى أن هناك نحو ٤٢٪ من التغيرات في المساحة المزروعة ترجع إلى المتغيرات التي يعكس أثرها متغير الزمن، بينما نحو ٥٨٪ من تلك التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسه في الدالة.

(٢) الإنتاجية الفدانية:

من خلال دراسة البيانات الواردة بالجدول (١) تبين أن الإنتاجية الفدانية لمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)، بلغ الحد الأقصى له عام ٢٠٠٦ حوالي ٤,٢٣٤ طن/فدان، وحده الأدنى عام ٢٠٠٢ حوالي ٣,٤٠١ طن/فدان، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٣,٩٤ طن/فدان، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لإنتاجية محصول الأرز في مصر خلال تلك الفترة، أوضحت المعادلة (٢) بالجدول (٢) والشكل (٢) أن إنتاجية محصول الارز في مصر قد أخذت اتجاهاً عاماً متناقصاً لم تثبت معنويته إحصائياً.

(٣) الإنتاج الكلي:

من خلال دراسة البيانات الواردة بالجدول (١) تبين أن الإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر قد بلغت حدها الأعلى حوالي ٧٢٤٠,٥٢ ألف طن عام ٢٠٠٨، وبلغ حدها الأدنى حوالي ٣١٢١,٨٦ الف طن عام ٢٠١٨، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٥٤٣٠,٨٤ الف طن خلال فترة إجراء البحث (٢٠٠١-٢٠٢١). وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور الإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر، كما توضح بيانات المعادلة (٣) بالجدول (٢) والشكل (٣) الإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر قد أخذ اتجاهاً عاماً متناقصاً معنوي إحصائياً عند مستوي (٠,٠١) قدر بحوالي ٩٩,٩٧ الف طن ونسبة نقص سنوية بلغت نحو ١,٨٤٪ من متوسط الإنتاج الكلي خلال تلك الفترة، ويشير معامل التحديد ($ر^{٢}$) إلى أن هناك نحو

٤٠٪ من التغيرات في الإنتاج الكلي ترجع إلى المتغيرات التي يعكس أثرها متغير الزمن، بينما نحو ٦٠٪ من تلك التغيرات ترجع إلى عوامل أخرى غير مقيسه في الدالة.

جدول (١): تطور كل من إجمالي المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لمحصول الأرز خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١):

السنوات	المساحة (ألف فدان)	الإنتاجية (طن/فدان)	الإنتاج (ألف طن)
٢٠٠١	١٣٤٠,٢٧	٣,٩٠	٥٢٢٦,٧٠
٢٠٠٢	١٥٥١,٨٧	٣,٤٠	٥٢٧٨,٣٥
٢٠٠٣	١٥٠٧,٦٣	٤,١٠	٦١٧٤,٤٥
٢٠٠٤	١٥٣٦,٦٤	٤,١٣	٦٣٥٠,٧٢
٢٠٠٥	١٤٥٩,٠٥	٤,٢٠	٦١٢٣,٩٩
٢٠٠٦	١٥٩٢,٨٢	٤,٢٣	٦٧٤٤,٢٢
٢٠٠٧	١٦٧٢,٧١	٤,١١	٦٨٦٨,١٦
٢٠٠٨	١٧٦٩,٧٨	٤,٠٩	٧٢٤٠,٥٢
٢٠٠٩	١٣٦٩,٢٤	٤,٠٣	٥٥١٨,٠٥
٢٠١٠	١٠٩٣,٣٠	٣,٩٦	٤٣٢٧,٠٧
٢٠١١	١٤٠٩,١٦	٤,٠٢	٥٦٦٥,٣٨
٢٠١٢	١٤٠٩,١٦	٤,٠٢	٥٦٦٥,٣٨
٢٠١٣	١٤١٩,٣٨	٤,٠٣	٥٧١٧,٠٩
٢٠١٤	١٣٦٣,٨١	٤,٠٠	٥٤٦٠,٧٥
٢٠١٥	١٢١٥,٨٣	٣,٩٦	٤٨١٧,٩٦
٢٠١٦	١٣٥٣,٢٧	٣,٩٢	٥٣٠٨,١٩
٢٠١٧	١٣٠٧,١٠	٣,٧٩	٤٩٥٧,٥٥
٢٠١٨	٨٥٨,٧٤	٣,٦٤	٣١٢١,٨٦
٢٠١٩	١٣٠٣,٥٦	٣,٦٨	٤٧٩٨,٣٤
٢٠٢٠	١١٨٨,٤٨	٣,٧٤	٤٤٤٠,٩٩
٢٠٢١	١١٠٤,٨٦	٣,٨٤	٤٢٤١,٨٩
المتوسط	١٣٧٢,٧٠	٣,٩٤	٥٤٣٠,٨٤

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، "نشرة الإحصاءات الزراعية"، أعداد متفرقة.

جدول (٢): الاتجاه الزمنى لتطور إجمالي المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي من محصول الارز خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١):

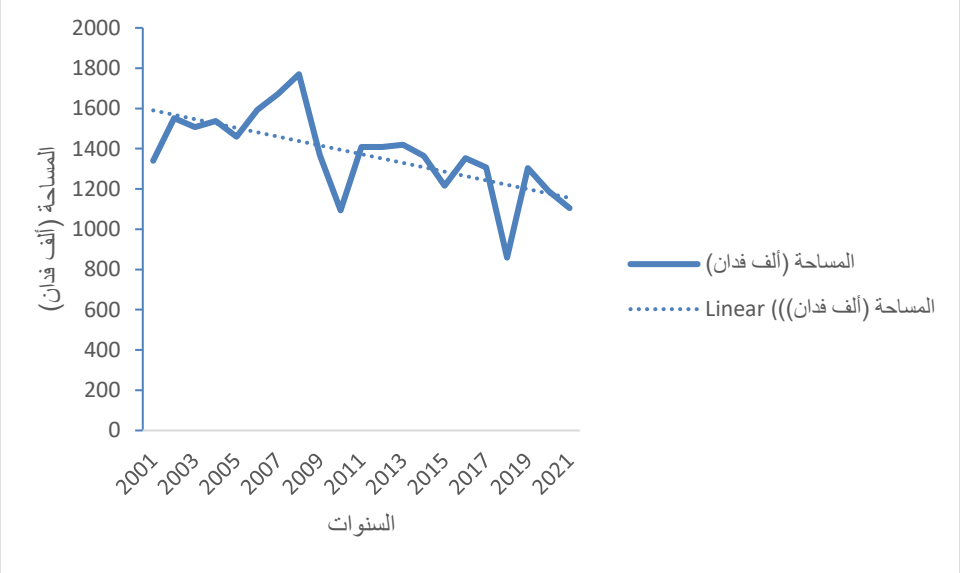
م	المتغير	المعادلة	المتوسط السنوي	*معدل التغير السنوي %	ر٢	ف
١	المساحة المنزرعة (فدان)	ص$_{م}$ = ١٦١١,٨٦-٢١,٧٤ س$_{م}$ (-٣,٧) **	١٣٧٢,٧٠	١,٥٨-	٠,٤٢	١٣,٧**
٢	الإنتاجية (طن/فدان)	ص$_{م}$= ٤,٠٧-٠,٠١٢ س$_{م}$ (-١,٧١)	٣,٩٤	٠,٣٠-	-	٢,٩١
٣	الإنتاج (طن)	ص$_{م}$= ٦٥٣٠,٥٢-٩٩,٩٧س$_{م}$ (-٣,٥٧)**	٥٤٣٠,٨٤	١,٨٤-	٠,٤٠	١٢,٧٤**

ص$_{م}$: القيمة التقديرية للمتغير موضع الدراسة، س$_{م}$: متغير الزمن حيث (١، ٢، ٣،.....٢١)، القيم ما بين الأقواس = (ت المحسوبة).

** معنوي عند مستوي ٠,٠١ ، *معدل التغير السنوي% = (ميل الدالة/ المتوسط الحسابي السنوي) *١٠٠

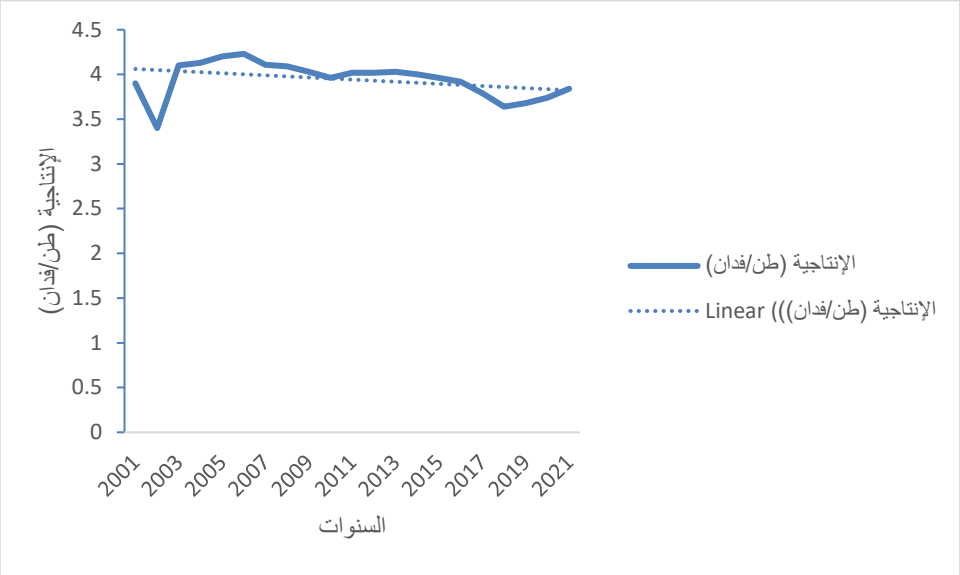
المصدر: حسبت من بيانات جدول (١).

شكل (١): الاتجاه الزمنى لتطورإجمالي المساحة المنزرعة من محصول الأرز(ألف فدان) خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)



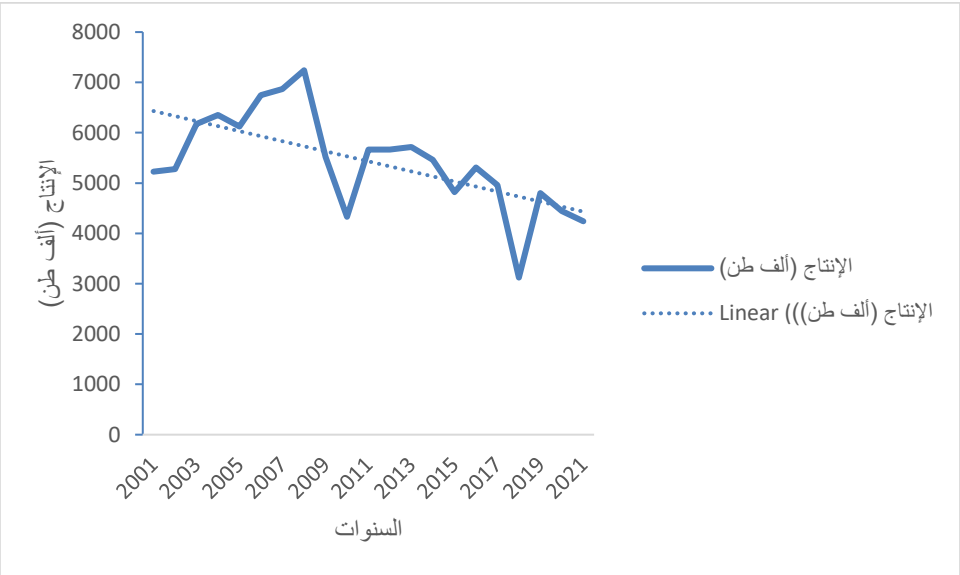
المصدر: جدول (١).

شكل (٢): الاتجاه الزمنى لتطور إجمالي الإنتاجية من محصول الأرز (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)



المصدر: جدول (١).

شكل (٣): الاتجاه الزمنى لتطور إجمالي الإنتاج من محصول الأرز (ألف طن) خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)



المصدر: جدول (١).

ثانياً: مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول الارز في مصر:

(١): الإيراد الكلي:

يتبين من الجدول (٣) أن متوسط الايراد الكلي لمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٢١) قُدر بحوالي ٨٦٦٨,٢٤ جنيه، وتراوح الايراد الكلي بين حد أدني بلغ حوالي ٢٣٩٤,٥ جنيه عام ٢٠٠١ ، وحد أقصي بلغ ٢٣٥٣٠ جنيه عام ٢٠٢١، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام للإيراد الكلي لمحصول الأرز خلال فترة إجراء البحث والتي توضحها المعادلة (١) بالجدول (٤) وشكل (٤) يتبين أن الايراد الكلي لمحصول الأرز أخذ إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوي إحصائياً عندي مستوي معنوية ٠,٠١، حيث بلغ مقدار الزيادة السنوية في الايراد الكلي لمحصول الأرز حوالي ٧٠٢,٠٣ جنيه بمعدل زيادة بلغ نحو ٨,٠٩٪ من متوسط الايراد الكلي خلال تلك الفترة، ويُشير معامل التحديد (ر٢) أن هناك ٨١٪ من التغيرات التي تحدث في الايراد الكلي لمحصول الأرز يعكس أثرها متغير الزمن بينما ١٩٪ من تلك التغيرات ترجع متغيرات أخري غير مقيسة في الدالة.

(٢): التكاليف الكلية:

يتبين من الجدول (٣) أن متوسط التكاليف الكلية لمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٢١) قُدر بحوالي ٥٤٣٣,٧٢ جنيه ، وتراوحت التكاليف الكلية بين حد أدني بلغ حوالي ١٦٨٥,٢ جنيه عام ٢٠٠١، وحد أقصي بلغ ١٤٦٨٥جنيه عام ٢٠٢١، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام للتكاليف الكلية لمحصول الأرز خلال فترة إجراء البحث والتي توضحها المعادلة (٢) بالجدول (٤) وشكل (٤) يتبين أن التكاليف الكلية لمحصول الأرز أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوي إحصائياً عندي مستوي معنوية ٠,٠١، حيث بلغ مقدار الزيادة السنوية في التكاليف الكلية لمحصول الأرز حوالي ٥٢٠,٦٨ جنيه بمعدل زيادة بلغ نحو ٩,٥٨٪ من متوسط التكاليف الكلية خلال تلك الفترة، ويُشير معامل التحديد (ر٢) أن هناك ٨٦٪ من التغيرات التي تحدث في التكاليف الكلية لمحصول الأرز يعكس أثرها متغير الزمن بينما ١٤٪ من تلك التغيرات ترجع متغيرات أخري غير مقيسة في الدالة.

(٣): صافي العائد:

يتبين من الجدول (٣) أن متوسط صافي العائد لمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١ – ٢٠٢١) قُدر بحوالي ٣٢٣٤,٥١ جنيه، وتراوح صافي العائد بين حد أدني بلغ حوالي ٧٠٩,٣ جنيه عام ٢٠٠١، وحد أقصي بلغ ٨٨٤٥ جنيه عام ٢٠٢١، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لصافي العائد لمحصول الأرز خلال فترة إجراء البحث والتي توضحها المعادلة (٣) بالجدول (٤) وشكل (٤) يتبين أن صافي العائد لمحصول الأرز أخذ إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوي إحصائياً عندي مستوي معنوية ٠,٠١، حيث بلغ مقدار الزيادة السنوية في صافي العائد لمحصول الأرز حوالي ١٨١,٣٥ جنيه بمعدل زيادة بلغ نحو ٥,٦١٪ من متوسط صافي العائد خلال تلك الفترة، ويُشير معامل التحديد (ر٢) أن هناك ٤٦٪ من التغيرات التي تحدث في صافي العائد لمحصول الأرز يعكس أثرها متغير الزمن بينما ٥٤٪ من تلك التغيرات ترجع متغيرات أخري غير مقيسة في الدالة.

جدول (٣): تطور إجمالي كل من الإيراد الكلي والتكاليف الكلية وصافي العائد لمحصول الأرز خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)

السنوات	الإيراد الكلي (جنيه)	التكاليف الكلية (جنيه)	صافي العائد (جنيه)
٢٠٠١	٢٣٩٤,٥	١٦٨٥,٢	٧٠٩,٣
٢٠٠٢	٢٧٤٣	١٧٦٠	٩٨٣
٢٠٠٣	٤١٧٢	٢٠٥٩	٢١١٣
٢٠٠٤	٤٣٤٢	٢٣٧٣	١٩٦٩
٢٠٠٥	٤٦٠٤	٢٤٥٥	٢١٤٩
٢٠٠٦	٤٦٨٧	٢٦٥٨	٢٠٢٩
٢٠٠٧	٦٠٩٦	٣٠٦٥	٣٠٣١
٢٠٠٨	٧٢١٨	٣٩٣٣	٣٢٨٥
٢٠٠٩	٧٧٧٩	٣٧٨٨	٣٩٩١
٢٠١٠	٨٠٥٩,٥	٤٠٧٣	٣٩٨٦,٥
٢٠١١	٨٣٤٠	٤٤٢٣	٣٩١٧
٢٠١٢	٨٥٦٨	٤٩٤٨	٣٦٢٠
٢٠١٣	٨٧٨٦	٥٢٠٥	٣٥٨١
٢٠١٤	٨٨٢٩	٥٤٦٥	٣٣٦٤
٢٠١٥	٨٧٥٧	٥٨٠٩	٢٩٤٨
٢٠١٦	٩١٩٦	٦٨٠٥	٢٣٩١
٢٠١٧	١٣٥٨٠	٨٣٥٩	٥٢٢١
٢٠١٨	١٣٢٣٣	١٠٤٧٥	٢٧٥٨
٢٠١٩	١٣٤٣٧	٩٦٧٨	٣٧٥٩
٢٠٢٠	١٣٦٨٢	١٠٤٠٧	٣٢٧٥
٢٠٢١	٢٣٥٣٠	١٤٦٨٥	٨٨٤٥
المتوسط	٨٦٦٨,٢٤	٥٤٣٣,٧٢	٣٢٣٤,٥١

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، "نشرة إحصاءات التكاليف وصافي العائد"، أعداد متفرقة.

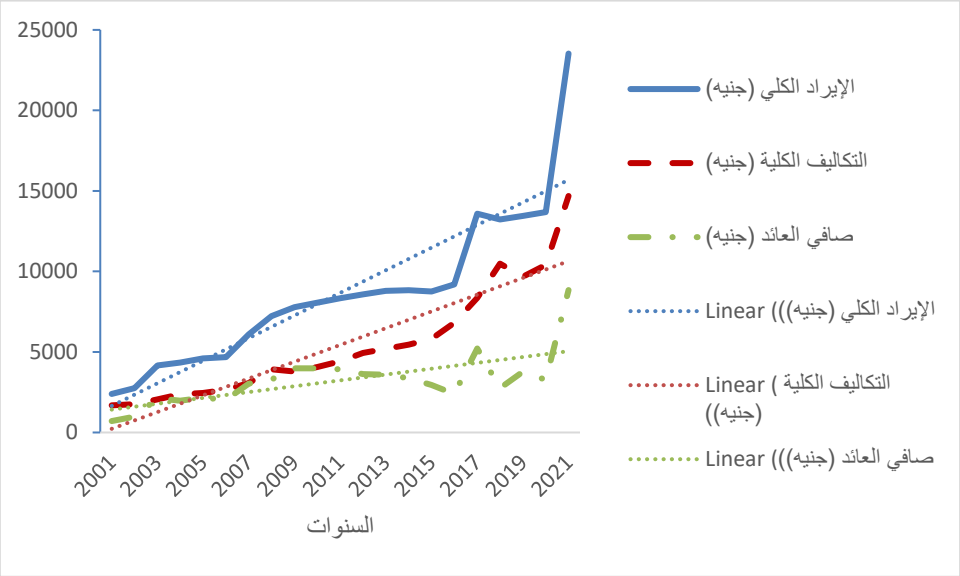
جدول (٤): الاتجاه الزمنى لتطور إجمالي كل من الإيراد الكلي والتكاليف الكلية وصافي العائد لمحصول الأرز في مصر (جنيه) خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١):

م	المتغير	المعادلة	المتوسط السنوي	*معدل التغير السنوي %	ر٢	ف
1	الإيراد الكلي	ص$_{م}$= ٩٤٥,٩٠٢٤+٧٠٢,٠٣س$_{م}$ (٨,٩٤)**	٨٦٦٨,٢٤	٨,٠٩	٠,٨١	٧٩,٨٤**
٢	التكاليف الكلية	ص$_{م}$= -٢٩٣,٨٠٥+٥٢٠,٦٨س$_{م}$ (١٠,٧٧)**	٥٤٣٣,٧٢	٩,٥٨	٠,٨٦	١١٦,٠٢**
٣	صافي العائد	ص$_{م}$= ١٢٣٩,٧١+١٨١,٣٥س$_{م}$ (٣,٩٩)**	٣٢٣٤,٥١	٥,٦١	٠,٤٦	١٥,٨٩**

ص$_{م}$: القيمة التقديرية للمتغير موضع الدراسة، س$_{م}$: متغير الزمن حيث (١، ٢، ٣،.....٢١)، القيم ما بين الأقواس = (ت المحسوبة). ** معنوي عند مستوي ٠,٠١ ، معدل التغير السنوي% = (ميل الدالة/ المتوسط الحسابي السنوي) *١٠٠

المصدر: حسبت من بيانات الجدول (٣).

شكل (٤): الاتجاه الزمنى لتطور إجمالي كل من الإيراد الكلي والتكاليف الكلية وصافي العائد لمحصول الأرز في مصر (جنيه) خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١):



المصدر: جدول (٣).

ثالثاً: الأهمية النسبية للمساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لأهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز:

أ. الأهمية النسبية للمساحة المزروعة لأهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز:

تشير بيانات الجدول (٥) إلى الأهمية النسبية لمساحة أهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١). يتضح من بيانات الجدول أن أهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز في فترة إجراء البحث هي سخا ١٠١، سخا ١٠٤، سخا ١٠٢، جيزة ١٧٨، وجيزة ١٧٧. تشير بيانات الجدول إلى أن الصنف سخا ١٠١ هو أكثر أصناف الأرز انتشارا في مصر خلال فترة إجراء البحث، وقد جاء في المرتبة الأولى بين الأصناف المزروعة، فقد بلغ متوسط المساحة المزروعة بهذا الصنف حوالي 439.39 ألف فدان بنسبة تمثل نحو ٣٥٪ من إجمالي المساحة المزروعة لأصناف الأرز محل الدراسة في مصر والبالغ حوالي ١٢٥٥,٧٠ ألف فدان. يأتي في المرتبة الثانية الصنف جيزة ١٧٨ حيث بلغ متوسط المساحة المزروعة بهذا الصنف حوالي ٣٦٢,٢٥ ألف فدان بنسبة تمثل نحو ٢٩٪ من متوسط المساحة المزروعة بالأرز. بينما يأتي في المرتبة الثالثة الصنف جيزة ١٧٧، حيث بلغ متوسط المساحة المزروعة بهذا الصنف حوالي ٢٢٣,٥٢ ألف فدان بنسبة تمثل نحو ١٨٪. ويأتي بعد ذلك الأصناف سخا ١٠٤، وسخا ١٠٢، حيث بلغ متوسط المساحة المزروعة لهذين الصنفين حوالي ١٧٧,٩٤ ألف فدان، ٥٢,٦٠ ألف فدان تمثل نحو ١٤٪، ٤٪ من متوسط المساحة المزروعة بالأرز في مصر على الترتيب.

ب. الأهمية النسبية للإنتاجية الفدانية لأهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز:

تشير بيانات الجدول (٥) إلى الأهمية النسبية للإنتاجية الفدانية لأهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١). فقد تبين من الجدول أن الصنف سخا ١٠١ هو أعلي أصناف الأرز إنتاجية خلال فترة إجراء البحث حيث جاء في المرتبة الأولى بين الأصناف المزروعة فقد بلغ متوسط الإنتاجية الفدانية لهذا الصنف حوالي ٤,٠٣ طن/فدان بنسبة تمثل نحو ٢٠,٣٥٪ من إجمالي الإنتاجية الفدانية لأصناف الأرز محل الدراسة في مصر، والبالغ حوالي ١٩,٧٩ طن/فدان. بينما يأتي في المرتبة الثانية الصنف سخا ١٠٤ حيث بلغ متوسط الإنتاجية الفدانية بهذا الصنف حوالي ٣,٩٩ طن/فدان بنسبة تمثل نحو ٢٠,١٨٪. ويأتي في المرتبة الثالثة صنف جيزة ١٧٨ حيث بلغ متوسط الإنتاجية الفدانية بهذا الصنف حوالي ٣,٩٧ طن/فدان بنسبة تمثل نحو ٢٠,٠٨٪. ويأتي بعد ذلك الأصناف سخا ١٠٢، وجيزة ١٧٧، حيث بلغ متوسط الإنتاجية الفدانية لهذين الصنفين حوالي ٣,٩٤ طن/فدان، ٣,٨٥ طن/فدان تمثل نحو ١٩,٩٢٪، ١٩,٤٧٪ من متوسط الإنتاجية الفدانية لمحصول الأرز على الترتيب.

ج. الأهمية النسبية للإنتاج الكلى لأهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز:

تشير بيانات الجدول (٥) إلى الأهمية النسبية للإنتاج الكلى لأهم الأصناف المزروعة من محصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١). يتضح من بيانات الجدول أن الصنف سخا ١٠١ هو الأكثر إنتاجاً من بين أصناف الأرز في مصر خلال فترة إجراء البحث، حيث بلغ متوسط الإنتاج الكلى لهذا الصنف حوالي ١٧٩٤,٣٠ ألف طن بنسبة تمثل نحو ٣٥,٧٠٪ من إجمالي الإنتاج الكلي لأصناف الأرز محل الدراسة في مصر، والبالغ حوالي ٥٠٢٥,٥٠ ألف طن. يأتي في المرتبة الثانية الصنف جيزة ١٧٨ حيث بلغ متوسط الإنتاج الكلى لهذا الصنف حوالي ١٤٣٨,٣٤ ألف طن بنسبة تمثل نحو

٢٨,٦٢٪ من متوسط الإنتاج الكلى لمحصول الأرز. بينما يأتي في المرتبة الثالثة الصنف جيزة ١٧٧، حيث بلغ متوسط الإنتاج الكلى لهذا الصنف حوالي ٨٦٢,٤١ ألف طن بنسبة تمثل نحو ١٧,١٦٪. ويأتي بعد ذلك الأصناف سخا ١٠٤، وسخا ١٠٢، حيث بلغ متوسط الإنتاج الكلى لهذين الصنفين حوالي ٧١٥,٠٩ ألف طن، ٢١٥,٣٧ ألف طن تمثل نحو ١٤,٢٣٪، و٤,٢٩٪ من متوسط الإنتاج الكلى لمحصول الأرز في مصر على الترتيب.

جدول (٥): الأهمية النسبية للمساحة المزروعة والإنتاجية الفدائية والإنتاج الكلي لأهم الأصناف المزروعة بمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١):

الصنف	المساحة المزروعة (ألف فدان)	%من اجمالي الأصناف	الترتيب	الإنتاجية الفدانية (طن/فدان)	%من اجمالي الأصناف	الترتيب	الإنتاج الكلي (ألف طن)	%من اجمالي الأصناف	الترتيب
سخا ١٠١	٤٣٩,٣٩	٪٣٥	١	٤,٠٣	٪٢٠,٣٥	١	١٧٩٤,٣٠	٪٣٥,٧٠	١
سخا ١٠٤	١٧٧,٩٤	٪١٤	٤	٣,٩٩	٪٢٠,١٨	٢	٧١٥,٠٩	٪١٤,٢٣	٤
سخا ١٠٢	٥٢,٦٠	٪٤	٥	٣,٩٤	٪١٩,٩٢	٤	٢١٥,٣٧	٪٤,٢٩	٥
جيزة ١٧٨	٣٦٢,٢٥	٪٢٩	٢	٣,٩٧	٪٢٠,٠٨	٣	١٤٣٨,٣٤	٪٢٨,٦٢	٢
جيزة ١٧٧	٢٢٣,٥٢	٪١٨	٣	٣,٨٥	٪١٩,٤٧	٥	٨٦٢,٤١	٪١٧,١٦	٣
اجمالي الأصناف	١٢٥٥,٧٠	٪١٠٠		١٩,٧٩	٪١٠٠		٥٠٢٥,٥٠	٪١٠٠	

المصدر: جُمعت وحُسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، "نشرة الإحصاءات الزراعية"، أعداد متفرقة.

رابعاً: الأثر الاقتصادي لزراعة الأصناف الحديثة على انتقال دالة العرض لمحصول الأرز في مصر خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١):

لقياس أثر زراعة الأصناف الحديثة على انتقال دالة العرض لمحصول الأرز في مصر خلال فترة إجراء البحث تم استخدام نموذج "هارى آير - إدوارد شو" لتقدير معامل الانتقال النسبي في دالة العرض، واستخدم عده مؤشرات كالأهمية النسبية لمساحة الصنف الحديث ومتوسط الإنتاجية الفدائية ونسبة الاستخراج أو معدل التصافي للصنف الجديد والصنف التقليدي، وبالتالي تقدير قيمة معامل الانتقال في دالة العرض، فإذا كانت قيمة هذا المعامل موجبة فهذا يعني أن الصنف الحديث يؤدى إلى انتقال دالة العرض إلى اليمين متفوقا بذلك على الصنف التقليدي، وإذا كانت قيمة المعامل سالبة فهذا يعنى أن الصنف الحديث يؤدى إلى انتقال دالة العرض إلى اليسار أي أن الصنف التقليدي يتفوق عليه. وبذلك يتم تقدير الزيادة في الإنتاج بإحلال الأصناف عالية الإنتاجية محل الأصناف منخفضة الإنتاجية.

تم استخدام بعض النماذج الإحصائية مثل نموذج "هارى آير- إدوارد شو" لقياس درجة انتقال دالة العرض لأصناف الأرز المزروعة الناتج عن التغير التكنولوجي والمتمثل في أدخال أصناف جديدة في هذا البحث، ويتمثل هذا النموذج في المعادلة التالية:

$$K=\sum [(1-Y_u . F_u/Y_a . F_a) . P_a]\times 100$$

حيث:

K= مقدار الانتقال النسبي في العرض الناتج للمحصول y.

Y_u= متوسط الإنتاجية للأصناف القديمة للمحصول موضوع البحث.

F_u= متوسط معدل التصاقي أو الاستخراج للأصناف القديمة للمحصول موضوع البحث.

Y_a= متوسط الإنتاجية للأصناف المستحدثة للمحصول موضوع البحث.

F_a= متوسط معدل التصاقي أو الاستخراج للأصناف المستحدثة للمحصول موضوع البحث.

P_a= الأهمية النسبية للمساحة المزروعة من الصنف الحديث لمتوسط إجمالي المساحة المزروعة من المحصول موضوع البحث.

أوضحت نتائج الجدول (٦) أنه قبل تعديل التركيب الصنفي تبين أن كل الأصناف تؤدى إلى انتقال داله العرض إلى اليمين وبمعدلات أكبر من ١٠٠٪، وهذا راجع إلى الأهمية النسبية للمساحة المزروعة من الصنف وزيادة متوسط الإنتاجية حيث حقق الصنف سخا ١٠١ أعلى معامل انتقال نسبي إلى اليمين، وتبين انه بعد تعديل التركيب الصنفي وإحلال هذا الصنف عالي الإنتاجية (سخا ١٠١) محل الأصناف الأقل في الإنتاجية الفدائية سوف يؤدى ذلك إلى زيادة أكثر في معامل الانتقال في دالة العرض إلى اليمين.

جدول (٦): معاملات الانتقال النسبي في دالة العرض لمحصول الأرز لأهم الأصناف الحديثة بمصر (٢٠٠١-٢٠٢١):

الصنف	*الأهمية النسبية لمساحة الصنف % Pa	متوسط الإنتاجية للصنف Ya	نسبة الاستخراج للصنف Fa	نسبة الاستخراج للصنف القديم Fu	متوسط الإنتاجية للأصناف القديمة Yu	معامل انتقال دالة العرض قبل التعديل K	معامل انتقال دالة العرض بعد التعديل K
سخا ١٠١	٣٤,٩٩	٤,٠٣	٧٢	٧٣	٣,٨٥	١٠٥,١٥	١٠٥,١٥
سخا ١٠٤	١٤,١٧	٣,٩٩	٧٢	٧٣	٣,٨٥	٣١,٣٨	٤٢,٥٨
سخا ١٠٢	٤,١٩	٣,٩٤	٧٢	٧٣	٣,٨٥	٣,٩٤	١٢,٥٨
جيزة ١٧٨	٢٨,٨٥	٣,٩٧	٧١	٧٣	٣,٨٥	٩,٠٩	٨٦,٦٩
جيزة ١٧٧	١٧,٨٠	٣,٨٥	٧٣	٧٣	٣,٨٥	صفر	٥٣,٤٩

الصنف (جيزة ١٧٧) هو التقليدي.

*الأهمية النسبية لمساحة الصنف تم حسابها بقسمة متوسط مساحة الصنف على متوسط مساحة الكلية والبالغ حوالي1255695 فدان من الأرز خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٢١)

المصدر: جُمعت وحُسبت من جدول (٥).

تشير بيانات الجدول (٧) إلى أنه بدراسة الأثر الاقتصادي لتكنولوجيا الأصناف على الإنتاج الكلى لمحصول الأرز بمصر أن التركيب الصنفي بعد التعديل وإحلال الصنف سخا ١٠١ عالي الإنتاجية محل الأصناف الأخرى يصبح متوسط الإنتاجية الفدائية حوالي ٤,٠٢٧ طن فدان، الأمر الذي يؤدى إلى زيادة الإنتاج من ٤٩٨٨٤٦٦ ألف طن إلى نحو ٥٠٥٧٠٤٩ ألف طن بعد تعديل التركيب الصنفي داخل مصر، وذلك بزيادة قدرها ٦٨٥٨٣,٧٨ ألف طن بنسبة تمثل نحو ١,٣٧٪ من إنتاج الأصناف قبل التعديل الصنفي.

جدول (٧): تقدير الزيادة في الإنتاج لأهم الأصناف المزروعة بمحصول الأرز بعد تعديل التركيب الصنفي بمصر:

الصنف	*الإنتاج الفعلي قبل التعديل	**الإنتاج الفعلي بعد التعديل	الزيادة في الإنتاج	%النسبة من الإنتاج الفعلي قبل التعديل
سخا ١٠١	١٧٦٩٥٥٥	١٧٦٩٥٥٥	صفر	٪٠
سخا ١٠٤	٧١٠٨١٦,٦	٧١٦٦٠٧,٢	٥٧٩٠,٥٩	٪٠,٨١
سخا ١٠٢	٢٠٧٤٣١,٩	٢١١٨٤٥	٤٤١٣,٠٧	٪٢,١٣
جيزة ١٧٨	١٤٣٩٥٠٧	١٤٥٨٨٧٦	١٩٣٦٩,٤٢	٪١,٣٥
جيزة ١٧٧	٨٦١١٥٥,٣	٩٠٠١٦٦	٣٩٠١٠,٧	٪٤,٥٣
الإجمالي	٤٩٨٨٤٦٦	٥٠٥٧٠٤٩	٦٨٥٨٣,٧٨	٪١,٣٧

*تم حساب الإنتاج الفعلي بضرب مساحة الصنف × متوسط انتاجيته

**تم حساب الإنتاج بعد التعديل بضرب مساحة الصنف× متوسط إنتاجية الصنف عالي الإنتاجية وهو سخا ١٠١ طن/فدان

المصدر: جُمعت وحُسبت من جدول (٦)

خامساً: تحليل التباين بين الأصناف المختلفة الأرز باستخدام تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد Anova وتحليل LSD:

يظهر الجدول (٨) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات إنتاجية الأصناف المختلفة للأرز، حيث ان قيمة F تساوي ١,٧٧ وهي غير معنوية حيث أن مستوى المعنوية يساوي ٠,١٤ وهو أكبر من ٠,٠٥. وبالتالي، يمكن قبول الفرضية الصفرية التي تقول إن جميع المتوسطات متساوية، ورفض الفرضية البديلة التي تقول إن هناك متوسط واحد على الأقل يختلف عن الآخرين. ولكن لمعرفة أي المجموعات تختلف عن بعضها البعض، لا بد من استخدام تحليل LSD لإجراء مقارنات زوجية بين المجموعات.

جدول (٨): تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد Anova لمقارنة متوسطات إنتاجية الأصناف المختلفة للأرز:

تباين الإنتاجية	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى المعنوية
بين المجموعات	٠,٣٨	٤	٠,٠٩	١,٧٧	٠,١٤
مع المجموعات	٥,٣٠	١٠٠	٠,٠٥		
الإجمالي	٥,٦٨	١٠٤			

المصدر: تم حسابه من خلال الباحث باستخدام برنامج SPSS V.26

ويعرض الجدول (٩) مقارنة بين خمسة أصناف مختلفة من الأرز من حيث المحصول الذي تم الحصول عليه منها. فالقيم المسبوقة بعلامة النجمة (*) تدل على أن الفرق بين متوسطي الصنفين المقارنين أكبر من قيمة LSD وبالتالي ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠,٠٥. ويمكن ملاحظة أن الصنف "سخا ١٠١" هو الأعلى إنتاجية بمتوسط ٤,٠٣ طن/فدان، ويختلف بشكل معنوي عن جميع الأصناف الأخرى. والصنف "جيزة ١٧٧" هو الأدنى إنتاجية بمتوسط ٣,٨٥ طن/فدان، ويختلف بشكل معنوي عن الأصناف "سخا ١٠١" و"سخا ١٠٤" بينما لا يوجد فرق بين الصنف "جيزة ١٧٧" والاصناف "سخا ١٠٢" و"جيزة ١٧٨"، كما تبين عدم وجود فروق بين الصنف "جيزة ١٧٨" والاصناف "سخا ١٠١" و"سخا ١٠٤" و"سخا ١٠٢"، كما تبين عدم وجود فروق بين الصنف "سخا ١٠٢" والاصناف "سخا ١٠١" و"سخا ١٠٤"، كما تبين عدم وجود فروق بين الصنف والصنف "سخا ١٠١".

جدول (٩): تحليل LSD لمقارنة متوسطات إنتاجية الأصناف المختلفة للأرز:

الأصناف		سخا ١٠١	سخا ١٠٤	سخا ١٠٢	جيزة ١٧٨	جيزة ١٧٧
	المتوسط	٤,٠٣	٣,٩٩	٣,٩٤	٣,٩٧	٣,٨٥
جيزة ١٧٧	٣,٨٥	*٠,١٨	*٠,١٤	٠,٠٩	٠,١٢	
جيزة ١٧٨	٣,٩٧	٠,٠٥	٠,٠٢	-٠,٠٣		
سخا ١٠٢	٣,٩٤	٠,٠٨	٠,٠٥			
سخا ١٠٤	٣,٩٩	٠,٠٣				
سخا ١٠١	٤,٠٣					

**معنوي عند مستوى ٠,٠١

المصدر: تم حسابه من خلال الباحث باستخدام برنامج SPSS V.26

التوصيات:

يوصي البحث بما يلي:

١. زيادة الاستثمار في البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا الحيوية لإنشاء أصناف محاصيل عالية الغلة ومقاومة للمناخ.

٢. تحسين تبني التكنولوجيا من خلال برامج تثقيف المزارعين والحوافز المالية.

٣. تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة جنبًا إلى جنب مع التقدم التكنولوجي الحيوي.

٤. تطوير إطار تنظيمي قوي للتكنولوجيا الحيوية الزراعية.

٥. وضع استراتيجيات تسويقية للمحاصيل المحسنة بالتكنولوجيا الحيوية.

٦. إطلاق حملات تثقيفية عامة لزيادة قبول التكنولوجيا الحيوية الزراعية.

٧. إحلال الصنف (سخا ١٠١) من محصول الأرز محل الاصناف الأقل إنتاجية مما يؤدي الي زيادة الإنتاج.

المراجع:

١- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، استراتيجية ٢٠٣٠ (قطاع الزراعة)، https://idsc.gov.eg/upload/DocumentLibraryIssues/AttachmentA.pdf.

٢- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء: " النشرة السنوية لتقديرات الدخل من القطاع الزراعي"، ٢٠٢١.

٣- قطاع الشئون الاقتصادية أعداد متفرقة، (٢٠٠١-٢٠٢١). "نشرة الإحصاءات الزراعية" وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

٤- قطاع الشئون الاقتصادية أعداد متفرقة، (٢٠٠١-٢٠٢١). "نشرة إحصاءات التكاليف وصافي العائد"، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

5- Ayer, H. W., & Schuh, G. E. (1972). "Social rates of return and other aspects of agricultural research: The case of cotton research in Sao Paulo, Brazil: Reply". American Journal of Agricultural Economics, 45 (4), 557-569.