SINAI Journal of Applied Sciences 11 (1) 2022 085-106

Available online at www.sinjas.journals.ekb.eg
SCREENED BY SINAI Journal of Applied Sciences
iThenticate Professional Plagiarism Prevention
Print ISSN 2314-6079
Online ISSN 2682-3527
ARU-EGYPT SJAS Trust Science | It Creates

EFFECT OF TECHNOLOGICAL CHANGES ON PRODUCTIVE RELATIONS OF RICE CROP IN SHARKIA GOVERNORATE

Ahmed E.M. Mohammed*

Dept. Agric. Econ., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt.

ARTICLE INFO
Article history:
Received: 16/12/2021
Revised: 13/01/2022
Accepted: 05/02/2022
Available online: 05/02/2022
Keywords:
Technological agriculture,
economic efficiency,
production inputs,
optimal combination,
rice yield.

ABSTRACT
The research aimed to measure the economic effects of using and applying modern technological methods in agricultural operations on the rice crop compared to the traditional level in Sharkia Governorate. This was done by using a random stratified cluster sample of 270 farmers of rice cultivation in Faqous and Minya al-Qamh districts for the agricultural season 2018-2019 and using the covariance and multiple regression models in the double logarithmic picture. The results of the research indicate that there is an annual increase in the number of agricultural machines at the level of Egypt and Sharkia Governorate as an average for the period 2010-2018. Results also attested that there is a decrease in the total production of the rice crop in Egypt and Sharkia Governorate, valued as much as 3.56% and 0.53% annually, respectively. It became clear that the indicators of productive and economic efficiency in technological agriculture are superior to those in mixed and traditional agriculture. It also became clear that technological agriculture operates in the economic stage with a production Elasticity of about 0.976, in contrast to traditional and mixture agriculture, which operates within the scope of economic combinations of production inputs with a production Elasticity of about 1.567 and 1.229, respectively. The research recommends the tendency to provide light and modern agricultural machines by offering these machines at reasonable prices and in installments with low interest for farmers through the Egyptian Agricultural Bank to advance rural life.

المقدمة والمشكلة البحثية

تعتبر قضية توفير الغذاء في مصر من أهم القضايا الاستراتيجية الحيوية لما لها من أبعاد سياسية واجتماعية واقتصادية والتي تواجه الأمن الغذائي المصري، نظراً للزيادة السكانية والتي بلغت نحو 2.56% سنوياً **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2017)**، والتي فاقت معدلات الزيادة في إنتاج الغذاء، حيث تواجه تنمية الزراعة المصرية العديد من المشاكل الإنتاجية والتي من أهمها تناقص المساحة المزروعة وقلة الأيدي العاملة في القطاع الزراعي ونقص الاستثمارات الزراعية وندره الموارد المائية، وبالتالي فان الزراعة المصرية لم تحقق معدلات الزيادة المستهدفة في المنتجات الزراعية لمقابلة الطلب عليها مما أدى إلى تضاخم الفجوة الغذائية. ويعتبر استخدام التكنولوجي الزراعي الحديث في إنتاج الغذاء من الأمور الهامة في ظل المتغيرات الاقتصادية المحلية والعالمية، وما يتبعه من ضرورة إنتاج الغذاء بمعايير الجودة والكفاءة وذلك لزيادة الميزة التنافسية للمنتجات الغذائية. كما يعد التكنولوجي الزراعي الحديث من أهم الوسائل التي تسهم في تطوير الإنتاج الزراعي لانه يلعب دوراً رئيسياً ومباشراً في تحقيق التنمية الزراعية الرأسية والأفقية على حد سواء **(عبده، 2007)**. وفي ظل التغيرات التي يشهدها القطاع الزراعي المصري فقد تم اختيار محصول الأرز باعتباره من أهم محاصيل الحبوب الغذائية في مصر حيث يعد من المحاصيل الاستراتيجية الهامة لما له من أهمية كبيرة في الأمن الغذائي المصري، نظرا لكونه يأتي في مقدمة الصادرات الزراعية المصرية، كما يعتبر من المصادر الرئيسية الذي يحتوي على قيمة غذائية عالية فيشاع استهلاكة في معظم المناطق الحضرية والريفية، كما تتضمن سياسات ومشروعات ترشيد استخدام مياه الري في الزراعة المصرية تحديد المساحة المزروعة من محصول الأرز سنوياً، كما يعتبر الأرز محصولاً استصلاحياً لغسيل التربة من الأملاح في محافظات زراعة الأرز بشمال ووسط الدلتا كما أنه يمنع زحف مياه البحر للدلتا **(نصار، 2020)**، لذلك يتطلب التوسع الرأسي في إنتاج الأرز (زيادة الإنتاجية الفدانية)

* **Corresponding author: E-mail address:** ahmed_saied8219@yahoo.com
https://doi.org/10.21608/sinjas.2022.111567.1078
© 2022 SINAI Journal of Applied Sciences. Published by Fac. Environ. Agric. Sci., Arish Univ. All rights reserved.

من وحدة المساحة والري وذلك نظراً للقيود الحاكمة للزراعة المصرية من موارد مائية وأراضي قابلة للزراعة وذلك عن طريق التوسع في استخدام التكنولوجي الزراعي الحديث والمتطور. وتتميز محافظة الشرقية بارتفاع مكانتها النسبيه من حيث المساحة المزروعة من الأرز والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي من الأرز على مستوى الجمهورية، حيث جاءت محافظة الشرقية في المرتبة الثانية من حيث المساحة المزروعة أرزاً حيث بلغت نحو 277.66 ألف فدان بنسبة 21.36% من إجمالي مساحة الأرز على مستوى الجمهورية والبالغة نحو 1.31 مليون فدان، ونحو 29.61% من إجمالي المساحة المزروعة على مستوى محافظة الشرقية والبالغة نحو 937.65 ألف فدان، وبلغ إنتاج الأرز لهذه المساحة نحو 963.74 ألف طن بنسبة 20.06% من إجمالي إنتاج الأرز على مستوى الجمهورية والبالغ نحو 4804.30 ألف طن للموسم الزراعي 2018-2019 **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2021)**.

المشكلة البحثية

تتمثل مشكلة البحث في انخفاض المساحة المزروعة من الأرز سنوياً والبالغة نحو 1.31 مليون فدان عام 2018-2019 **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2021)**، وقلة الأيدي العاملة بصفة عامة والماهرة منها بصفة خاصة في القطاع الزراعي، ونقص الاستثمارات الزراعية، وندرة الموارد المائية المصرية حيث يتسم العرض الحالي للمياه العذبة بالثبات النسبي والمتمثل فى مياه النيل بحوالي 55.50 مليار م^3/السنة وكميات قليلة من المياه الجوفية 2.50 مليار م^3/السنة، ومياه الأمطار 1.30 مليار م^3/السنة، وحوالي 0.38 مليار م^3/السنة من تحلية مياه البحر خلال عام 2019-2020 **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2021)**، وكذلك استخدام ميكنة وآلات زراعية تقليدية قديمة مرتفعة الأسعار تؤدي إلى زيادة تكلفة الزراعة وزيادة الفاقد ونقص الإنتاجية الزراعية، مما أدى إلى أن الزراعة المصرية لم تحقق معدلات الزيادة المستهدفة في السلع الزراعية لمقابلة معدلات الطلب عليها مما أدى إلى تضاخم الفجوة الغذائية في معظم المحاصيل الزراعية، ويتطلب ذلك زيادة الإنتاجية الفدانية في معظم المحاصيل الزراعية وخاصة محصول الأرز عن طريق إدخال الميكنة الزراعية الحديثة والمتطورة في عملية الإنتاج الزراعي لأنها تلعب دوراً رئيسياً ومباشراً في تحقيق التنمية الزراعية الراسية والأفقية على حداً سواء، فإن التوسع الزراعي الأفقي يعتمد اعتماداً كلياً على الميكنة الزراعية الحديثة والمتطورة، في حين أن للميكنة الزراعية تاثيرا مباشرا في التوسع الزراعي الرأسي عن طريق زيادة الإنتاجية الفدانية وتدني التكاليف مع إمكانية الاستفادة من وفورات السعة عن طريق التوسع في استخدام وتطبيق اساليب التكنولوجي الحديث في العمليات الزراعية مثل التسوية بالليزر والزراعة بالسطارة وكذلك الشتل الآلي والحصاد الآلي.

هدف الدراسة

استهدف البحث بصفة عامة قياس الآثار الاقتصادية المترتبة على استخدام وتطبيق اساليب التكنولوجي الحديث في العمليات الزراعية لمحصول الأرز مقارنة بالمستوى التقليدي في محافظة الشرقية.

مصادر البيانات والطريقة البحثية

اعتمد البحث في تحقيق اهدافه على حساب بعض المقاييس ومنها المتوسطات والنسب المئوية واستخدام أسلوب تحليل التباين، وكذلك تقدير بعض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية التي تخدم أغراض البحث، وتم استخدام الميزانية المزرعية **(Maxwell. 1979)** لحساب بعض مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمحصول الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية المختلفة، بالإضافة إلى استخدام نموذج التغاير ذو المتغيرات الصورية لقياس الآثار الناجمة عن تطبيق الزراعة التكنولوجية على الإنتاجية الفدانية والإيراد الكلي والتكاليف الكلية وصافي العائد وكمية مياه الري لفدان الأرز بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019، وما إذا كان هذا التأثير معنوي إحصائياً أم لا، ونموذج التغاير ذو المتغيرات الصورية يأخذ الشكل القياسي التالي **(Snedecor and Cochran, 1980)**:

$$Y = \mu_0 + \alpha_1 d_1 + \alpha_2 d_2$$

حيث (Y): متوسط المتغير المدروس لمحصول الأرز، والجزء المقطوع من الدالة (μ_0) يشير إلى المتوسط العام في حالة المستوى التقليدي، α_1: أثر المستوى الخليط (d_1) عن المتوسط العام للمستوى التقليدي، α_2 : أثر المستوى التكنولوجي (d_2) عن المتوسط العام للمستوى التقليدي، (d_1، d_2): متغيرات صورية. بالإضافة إلى استخدام أسلوب الانحدار المتعدد لتقدير دالات الإنتاج، وتبين أن أفضل النماذج لتقدير دوال الإنتاج لمزارع العينة هي الصورة اللوغاريتمية المزدوجة (للوغاريتم الطبيعي Ln) **(Heady and Dillon, 1961)**، على النحو التالي:

$$Ln\ Y = b_0 + b_1\ Ln\ X_1 + \ldots\ldots + b_n\ Ln\ X_n$$

$$Y = b_0\ X_1^{b1}\ \ldots\ldots\ X_n^{bn}$$

حيث (Y): كمية الإنتاج الفيزيقي من الأرز (طن/فدان). (X_1 .... X_n): المدخلات الإنتاجية التي يفترض تأثيرها على إنتاجية فدان الأرز، (b_0): يمثل ثابت الدالة، (b_1....b_n): معاملات الانحدار والتي تمثل المرونات الإنتاجية في الدالة. وتم تقدير التوليفة المورديه المثلي لتحديد مستوى كفاءة استخدام المدخلات الإنتاجية

لمحصول الأرز بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية حيث تم اشتقاق دالة منحنى الإنتاج المتماثل من خلال الدالة الإنتاجية المقدرة لنموذج كوب دوجلاس، واشتقاق دالة خط التكاليف الأقل تكلفة (الممر التوسعي الأمثل) بتساوي معدل الإحلال الحدي مع مقلوب النسبة السعرية للمدخلين على النحو التالي:

دالة الإنتاج للمدخلين $Y = b_0 X_1^{b1} X_2^{b2}$

دالة منحنى الإنتاج المتماثل $X_1 = (Y/ b_0 X_2^{b2})^{1/b1}$

دالة خط التوليفات الأقل تكلفة $X_1 = [(b_1/b_2) (P_2X_2/ P_1X_1)] X_2$

حيث (X_1) : مدخل العمل الآلي (ساعة/فدان)، (X_2): مدخل العمل البشري (رجل يوم/فدان)، (P_1X_1): متوسط سعر مدخل العمل الآلي (جنيه/ساعة)، (P_2X_2): متوسط سعر مدخل العمل البشري (جنيه/يوم)، (b_1، b_2): معاملات الانحدار للدالة الإنتاجية المقدرة، (Y): كمية الإنتاج الفيزيقي من الأرز (طن/فدان).

واعتمد البحث على نوعين من البيانات أولهما البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من نشرات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وثانيهما البيانات الأولية التي تم جمعها باستمارة استبيان باستخدام عينة عنقودية طبقية عشوائية من مزارعي محصول الأرز بمركزي فاقوس ومنيا القمح على أساس أنهما من أكبر مراكز محافظة الشرقية من حيث مساحة الأرز حيث بلغت المساحة المزروعة من الأرز في مركزي فاقوس ومنيا القمح نحو 29.65 ألف فدان، 25.27 ألف فدان على التوالي، بأهمية نسبية بلغت نحو 10.68%، 9.10% من إجمالي المساحة المزروعة من الأرز في محافظة الشرقية للموسم الزراعي 2018-2019، بالاضافة إلى تطبيق نظم الزراعة الآلية لمحصول الأرز بهذين المركزين. وقد تم تحديد ثلاث مستويات لعينة الدراسة، المستوى الأول التقليدي وفيه يتم استخدام التسوية بالزحافة وزراعة الأرز شتل والحصاد يدويا وآلة الدراس والتذرية، والمستوى الثاني الخليط وفيه يتم الحصاد آليا مع استخدام آله دراس وتذرية، والمستوى الثالث الميكانيكي وفيه يتم استخدام التسوية بالليزر وزراعة الأرز بالسطارة واستخدام الكومباين في عمليات الحصاد والدراس والتذرية، علماً بأن جميع عمليات الخدمة الزراعية الاخرى ثابتة لجميع المستويات التكنولوجية، وقد تم اختيار صنف سخا 101 باعتباره من أهم الأصناف إنتشاراً في محافظة الشرقية حيث تمثل المساحة المزروعة من هذا الصنف نحو 59.70% من إجمالي المساحة المزروعة أرزاً في محافظة الشرقية **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، 2020a)**، علاوة على أنه يتم زراعة هذا الصنف في الثلاث مستويات التكنولوجية المختلفة (التقليدي والخليط والتكنولوجي). وقد تم اختيار المبحوثين للمستوى التكنولوجي الثاني والثالث من محطات الخدمة الآلية الموجودة بالمركزين، أما بالنسبة للمستوى الأول التقليدي فقد تم اختياره عشوائيا من نفس مناطق عينة الدراسة بواقع 90 مشاهدة لكل مستوى ليبلغ حجم العينة الكلية المختارة نحو 270 مشاهدة موزعة على المركزين المختارين بواقع 135 مشاهدة لكل منهما، وتم اختيار قرى الديدامون والغزالي من مركز فاقوس، وقرى طحا المرج وبهنيا من مركز ديرب نجم كما هو موضح بجدول 1.

جدول 1. توزيع مفردات العينة البحثية لمحصول الأرز على المراكز المختارة للموسم الزراعي 2018-2019

المراكز	القرى	عدد المزارعين (مزارع)	(%)	المساحة (فدان)	(%)	الوسط الهندسي (1)	الوسط الهندسي المعدل (2)	حجم العينة (3)
فاقوس	الديدامون	2730	67.83	3151	60.24	63.92	64.13	87
	الغزالي	1295	32.17	2080	39.76	35.76	35.87	48
	الإجمالي	4025	100	5231	100	99.68	100	135
ديرب نجم	طحا المرج	3420	56.81	1948	56.19	56.50	56.50	75
	بهنيا	2600	43.19	1519	43.81	43.50	43.50	60
	الإجمالي	6020	100	3467	100	100	100	135

1- الوسط الهندسي = الجذر التربيعي (الأهمية النسبية لعدد الحائزين × الأهمية النسبية للمساحة)

2- الوسط الهندسي المعدل = (الوسط الهندسي لكل جمعية زراعية / جملة الوسط الهندسي) × 100

3- عدد أفراد العينة = (الوسط الهندسي المعدل لكل جمعية زراعية × العدد المخصص للعينة) / 100

المصدر: الإدارة الزراعية بمركزي فاقوس وديرب نجم (2020). الشئون الزراعية، قسم الإحصاء، سجلات رسمية، بيانات ثانوية غير منشورة.

النتائج والمناقشة

تطور عدد الآلات الزراعية في مصر ومحافظة الشرقية كمتوسط للفترة 2010-2018

أشارت نتائج جدول 2 إلى وجود زيادة سنوية مستمرة في عدد الآلات الزراعية على مستوى مصر ومحافظة الشرقية، حيث تراوح معدل النمو السنوي بين 0.79% في رشاشات المبيدات الظهرية إلى نحو 40.12% في السطارات على مستوى مصر، في حين تراوح بين 0.22% في الحصادات إلى نحو 37.97% في رشاشات المبيدات الظهرية في محافظة الشرقية، وهذا يوضح اتجاه الحكومة نحو ميكنة الزراعة في مصر ومحافظة الشرقية، ويرجع ذلك إلى ما تحققه الميكنة الزراعية الحديثة من فوائد ومزايا للقطاع الزراعي المصري، يأتي في مقدمتها خفض تكاليف العمليات الزراعية، وجودة أدائها وسرعة إنجاز تلك العمليات الزراعية، وتقليل نسب التالف والفاقد وتحسين جوده ونوعيه المحاصيل المنتجة، مما يؤدي إلى ارتفاع اسعارها وتحقيق عائد وقيمه مضافه أعلى للمزارعين وللقطاع الزراعي.

تطور المساحة الكلية والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر ومحافظة الشرقية كمتوسط للفترة 2010-2018

بينت نتائج جدول 3 وجود انخفاض في الإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر ومحافظة الشرقية بمعدل انخفاض قدره 3.56%، 0.53% سنوياً على الترتيب، ويرجع ذلك إلى انخفاض المساحة الكلية المزروعة بمحصول الأرز في مصر ومحافظة الشرقية بمعدل انخفاض قدره 2.64%، 0.60% على الترتيب، في حين تبين وجود زيادة طفيفة في الإنتاجية الفدانية في مصر ومحافظة الشرقية بمعدل نمو قدره 0.08%، 0.07% على الترتيب.

الإيراد الكلي لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة

أوضحت نتائج جدول 4 أن إنتاجية فدان الأرز في المستوى التكنولوجي أعلى من إنتاجية فدان الأرز في المستوى التقليدي والخليط، الأمر الذي أدى إلى زيادة الإيراد الكلي لفدان الأرز من نحو 16663.93 جنيه للمستوى التقليدي إلى نحو 17728.12 جنيه، 19568.75 جنيه للمستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب، يمثل نحو 92.73%، 98.66%، 108.90% من إجمالي العائد الكلي لفدان الأرز في عينة الدراسة ككل والبالغ نحو 17969.77 جنيه. وبتحليل أثر استخدام الحزمة التكنولوجية الآلية موضوع الدراسة (الخليط والتكنولوجي) مقابل عدم استخدامها (التقليدي) على هيكل الإيراد الكلي لفدان الأرز يتبين أن استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة تؤدي بصفة عامة إلى زيادة الإنتاجية الفدانية في المستوى الخليط والتكنولوجي بنحو 7.28%، 19.89% على الترتيب عن مثيله في المستوى التقليدي، وقد ترتب على ذلك زيادة في الإيراد الفداني في المستوى الخليط والتكنولوجي بنحو 6.39%، 17.43% على الترتيب عن مثيله في المستوى التقليدي. ومما سبق يتبين تفوق فدان الأرز في الزراعة التكنولوجية عن مثيله في الزراعة التقليدية والخليطة من حيث الإنتاج الفداني والإيراد الكلي.

تكاليف إنتاج فدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة

أشارت نتائج جدول 5 أن متوسط إجمالي التكاليف المتغيرة لفدان الأرز تنخفض في المستوى الخليط والتكنولوجي عن المستوى التقليدي حيث بلغ نحو 8298.73 جنيه، 7649.41 جنيه، 8213.23 جنيه للمستوى التقليدي والخليط والتكنولوجي على الترتيب، يمثل نحو 102.51%، 94.49%، 101.45% من إجمالي التكاليف المتغيرة لفدان الأرز في عينة الدراسة ككل والبالغ نحو 8095.97 جنيه. كما تبين انخفاض متوسط إجمالي التكاليف الثابتة لفدان الأرز في المستوى التقليدي عن المستوى الخليط والتكنولوجي، فقد بلغ في المستوى التقليدي نحو 3449.89 جنيه، ارتفع إلى نحو 3552.44 جنيه، 3589.32 جنيه للمستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب، في حين بلغ للعينة ككل نحو 3530.44 جنيه. أما بالنسبة لمتوسط إجمالي تكاليف فدان الأرز في الزراعة الخليط فقد بلغ نحو 11201.85 جنيه، ارتفع إلى نحو 11748.62 جنيه، 11802.55 جنيه للمستوى التقليدي والتكنولوجي على الترتيب، في حين بلغ للعينة ككل نحو 11626.23 جنيه. وبتحليل هيكل تكاليف فدان الأرز في ظل استخدام الحزمة التكنولوجية الآلية موضوع الدراسة مقابل عدم استخدامها يتبين أن استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة تؤدي بصفة عامة إلى رفع قيمة بند تكاليف الميكنة الزراعية نظراً لارتفاع استخدام التسوية بالليزر والسطارة والكومباين، ولكن يقابل ذلك انخفاض في تكاليف العمل البشري والتقاوي والأسمدة الكيماوية.

مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة

تبين نتائج جدول 6 مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2018-2019، والتي انحصرت فيما يلي:

الهامش الإجمالي لفدان الأرز

بلغ بعينة الدراسة ككل نحو 9873.98 جنيه، ارتفع في المستوى التكنولوجي والخليط إلى نحو 11355.52 جنيه،

جدول 2. تطور أعداد الآلات الزراعية في مصر ومحافظة الشرقية كمتوسط للفترة 2010-2018

المتغير	المحاريث	الجرارات	الشتالات	الباذرات	السطارات	العزاقات	ماكينات الري	رشاشات مبيدات		الحصادات	ماكينات الدراس	كومباين	الآلات ومعدات آخرى
								ظهرية	موتور رش كبير				
جمهورية مصر العربية													
المتوسط	59755	126918	2752	541	12593	15778	865457	68284	38175	5345	59751	3064	215876
معامل الاختلاف (%)	%5.97	%6.69	%24.43	%35.82	%86.45	%11.37	%14.13	%4.12	%6.02	%5.58	%5.01	%22.95	%4.39
معدل النمو السنوي (%)	%0.99	%2.09	%4.72	%10.36	%40.12	%1.29	%2.17	%0.79	%1.48	%1.73	%1.75	%1.19	%1.43
محافظة الشرقية													
المتوسط	10040	13808	73	38	202	1683	141755	6010	5948	1519	8055	313	2115
معامل الاختلاف (%)	%9.15	%7.55	%82.44	%31.74	%40.13	%11.96	%15.59	%99.57	%26.03	%14.20	%11.30	%25.50	%16.57
معدل النمو السنوي (%)	%2.83	%2.07	%7.89	%8.61	%3.85	%1.16	%3.97	%37.97	%6.15	%0.22	%2.81	%1.52	%4.17

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

جدول 3. تطور المساحة الكلية والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر ومحافظة الشرقية خلال الفترة 2010-2018

المتغير	المساحة الكلية (ألف فدان)		الإنتاجية الفدانية (طن/فدان)		الإنتاج الكلي (ألف طن)	
	مصر	الشرقيــة	مصر	الشرقيــة	مصر	الشرقيــة
المتوسط	**1277.07**	**234.38**	**3.93**	**3.67**	**5037.10**	**862.21**
معامل الاختلاف (%)	**%15.22**	**%14.21**	**%3.40**	**%6.08**	**%17.37**	**%15.73**
معدل النمو السنوي (%)	**%-2.64**	**%-0.60**	**%0.08**	**%0.07**	**%-3.56**	**%-0.53**

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

جدول 4. بنود الإيراد الكلي لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

بنود الإيراد الكلي	الوحدة	المستويات التكنولوجية			متوسط العينة	أثر استخدام المستويات التكنولوجية			
		التقليدي	الخليط	التكنولوجي		الخليط		التكنولوجي	
						المطلق (4)	النسبي (%) (5)	المطلق (6)	النسبي (%) (7)
كمية الإنتاج الرئيسي	طن/فدان	3.57	3.83	4.28	3.89	0.26	7.28	0.71	19.89
سعر الوحدة	جنيه/طن	4125.33	4109.17	4106.67	4113.72	-	-	-	-
قيمة الناتج الرئيسي (1)	جنيه/فدان	14727.43	15738.12	17576.55	16002.37	1010.69	6.86	2849.12	19.35
كمية الإنتاج الثانوي	بالة	193.65	199.00	199.22	196.74	5.35	2.76	5.57	2.88
سعر الوحدة	جنيه/بالة	10.00	10.00	10.00	10.00	-	-	-	-
قيمة الناتج الثانوي (2)	جنيه/فدان	1936.50	1990.00	1992.20	1967.40	53.50	2.76	55.70	2.88
الإيراد الكلي (3)	جنيه/فدان	16663.93	17728.12	19568.75	17969.77	1064.19	6.39	2904.82	17.43

1= كمية الإنتاج الرئيسي × سعر الطن. 2= كمية الإنتاج الثانوي × سعر البالة. 3= قيمة الناتج الرئيسي للفدان + قيمة الناتج الثانوي للفدان. 4= كمية المتغير للمستوى الخليط – كمية المتغير للمستوى التقليدي.

5= 4/كمية المتغير للمستوى التقليدي × 100. 6= كمية المتغير للمستوى التكنولوجي – كمية المتغير للمستوى التقليدي. 7= 6/كمية المتغير للمستوى التقليدي × 100.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

جدول 5. بنود تكاليف إنتاج فدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

بنود تكاليف الإنتاج	المستويات التكنولوجية						متوسط العينة		أثر استخدام المستويات التكنولوجية			
	التقليدي		الخليط		التكنولوجي				الخليط		التكنولوجي	
	القيمة (جنيه)	(%)	القيمة (جنيه)	(%)	القيمة (جنيه)	(%)	القيمة (جنيه)	(%)	المطلق (جنيه) (7)	النسبي (%) (8)	المطلق (جنيه) (9)	النسبي (%) (10)
مستلزمات الإنتاج الزراعي												
الأسمدة الآزوتية	682.08	5.81	562.50	5.02	517.47	4.38	586.35	5.04	-119.58	-17.53	-164.61	-24.13
الأسمدة الفوسفاتية	204.44	1.74	129.53	1.16	119.03	1.01	150.68	1.30	-74.91	-36.64	-85.41	-41.78
إجمالي تكاليف الأسمدة الكيماوية (1)	886.52	7.55	692.03	6.18	636.50	5.39	737.03	6.34	-194.49	-21.94	-250.02	-28.20
التقاوى	603.05	5.13	557.80	4.98	510.00	4.32	558.69	4.81	-45.25	-7.50	-93.05	-15.43
المبيدات	290.28	2.47	285.31	2.55	326.92	2.77	300.84	2.59	-4.97	-1.71	36.64	12.62
العبوات	133.88	1.14	143.63	1.28	149.80	1.27	145.88	1.25	9.75	7.28	15.92	11.89
إجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج (2)	1913.73	16.29	1678.77	14.99	1623.22	13.75	1742.44	14.99	-234.96	-12.28	-290.51	-15.18
العمليات الزراعية												
العمل البشري	3409.65	29.02	2458.29	21.95	1694.36	14.36	2517.72	21.66	-951.36	-27.90	-1715.29	-50.31
العمل الآلي	2975.35	25.33	3512.35	31.36	4895.65	41.48	3835.63	32.99	537.00	18.05	1920.30	64.54
إجمالي تكاليف العمليات الزراعية (3)	6385.00	54.35	5970.64	53.30	6590.01	55.84	6353.35	54.65	-414.36	-6.49	205.01	3.21
إجمالي التكاليف المتغيرة (4)	8298.73	70.64	7649.41	68.29	8213.23	69.59	8095.79	69.63	-649.32	-7.82	-85.50	-1.03
إجمالي التكاليف الثابتة (5)	3449.89	29.36	3552.44	31.71	3589.32	30.41	3530.44	30.37	102.55	2.97	139.43	4.04
إجمالي التكاليف الكلية (6)	11748.62	100.00	11201.85	100.00	11802.55	100.00	11626.23	100.00	-546.77	-4.65	53.93	0.46

1 = قيمة الأسمدة الآزوتية + قيمة الأسمدة الفوسفاتية. 2 = قيمة الأسمدة الآزوتية + قيمة الأسمدة الفوسفاتية + قيمة التقاوي + قيمة المبيدات + قيمة العبوات. 3= قيمة العمل البشري + قيمة العمل الآلي.

4 = قيمة إجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج + قيمة إجمالي تكاليف العمليات الزراعية. 5 = قيمة تكاليف إيجار الأرض + قيمة أهلاك رأس المال. 6 = قيمة إجمالي التكاليف المتغيرة + قيمة إجمالي التكاليف الثابتة.

7= كمية المتغير للمستوى الخليط – كمية المتغير للمستوى التقليدي. 8= 7/كمية المتغير للمستوى التقليدي × 100. 9= كمية المتغير للمستوى التكنولوجي – كمية المتغير للمستوى التقليدي.

10= 9/كمية المتغير للمستوى التقليدي × 100.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

جدول 6. مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية	الوحدة	المستويات التكنولوجية			متوسط العينة	أثر استخدام المستويات التكنولوجية			
		التقليدي	الخليط	التكنولوجي		الخليط		التكنولوجي	
						المطلق (16)	النسبي (%) (17)	المطلق (18)	النسبي (%) (19)
الهامش الكلي للفدان (1)	جنيه/فدان	8365.21	10078.72	11355.52	9873.98	1713.51	20.48	2990.31	35.75
صافي عائد الفدان (2)	جنيه/فدان	4915.32	6526.28	7766.20	6343.54	1610.96	32.77	2850.88	58.00
صافي عائد الطن (3)	جنيه/طن	1376.84	1703.99	1814.53	1630.73	327.15	23.76	437.69	31.79
صافي عائد التقاوي (4)	جنيه/كجم	61.21	93.37	124.26	89.47	32.16	52.54	63.05	103.01
صافي عائد الأسمدة الكيماوية (5)	جنيه/وحدة فعالة	46.64	74.44	98.72	70.04	27.80	59.61	52.08	111.66
صافي عائد العمل البشري (6)	جنيه/رجل يوم	142.80	260.01	448.91	247.70	117.21	82.08	306.11	214.36
صافي عائد القوى الآلية (7)	جنيه/ساعة	160.53	184.88	141.98	157.76	24.35	15.17	-18.55	-11.56
متوسط تكلفة الطن (8)	جنيه/طن	3290.93	2924.76	2757.61	2988.75	-366.17	-11.13	-533.32	-16.21
حافز المزارع (9)	(%)	33.38	41.47	44.19	39.64	8.09	24.24	10.81	32.38
هامش المزارع (10)	جنيه	834.40	1184.41	1349.07	1124.97	350.01	41.95	514.67	61.68
ربحية الجنيه (11)	جنيه	0.42	0.58	0.66	0.55	0.16	38.10	0.24	57.14
كمية مياه الري المستخدمة (12)	م^3/فدان	6782.40	6422.40	5672.40	6292.40	-360.00	-5.31	-1110.00	-16.37
صافي عائد وحدة مياه الري (13)	جنيه/1000م^3	724.72	1116.17	1369.12	981.85	391.45	54.01	644.40	88.92
إنتاجية وحدة مياه الري (14)	طن/ 1000م^3	0.53	0.60	0.75	0.62	0.07	13.21	0.22	41.51
كمية المياه الازمة لإنتاج طن أرز (15)	م^3/طن	1899.83	1676.87	1325.33	1660.87	-222.96	-11.74	-574.50	-30.24

1= العائد الكلي للفدان – تكاليف الإنتاج المتغيرة للفدان.
2= العائد الكلي للفدان – تكاليف الإنتاج الكلية للفدان.
3= صافي العائد للفدان / كمية الناتج الرئيسي للفدان.
4= صافي عائد الفدان / كمية التقاوي المستخدمة للفدان.
5= صافي عائد الفدان / كمية الأسمدة الكيماوية المستخدمة للفدان.
6= صافي عائد الفدان / كمية العمل البشري المستخدمة للفدان.
7= صافي عائد الفدان / كمية العمل الآلي المستخدمة للفدان.
8= تكاليف الإنتاج الكلية للفدان / كمية الناتج الرئيسي للفدان.
9= صافي عائد الأردب / سعر بيع الأردب × 100.
10= سعر بيع الطن من الناتج الرئيسي – تكاليف الإنتاج الكلية للطن.
11= صافي عائد الفدان / تكاليف الإنتاج الكلية للفدان.
12= عدد مرات الري (مرة) × زمن الرية (ساعة) × تصرف ماكينة الري م^3/ساعة.
13= صافي عائد الفدان / كمية مياه الري المستخدمة للفدان بـ 1000 م.^{3}
14= كمية الناتج الرئيسي للفدان / كمية مياه الري المستخدمة للفدان بـ 1000 م.^{3}
15= كمية مياه الري المستخدمة للفدان بـ م^3 / كمية الناتج الرئيسي للفدان.
16= كمية المتغير للمستوى الخليط – كمية المتغير للمستوى التقليدي.
17= 16/كمية المتغير للمستوى التقليدي × 100.
18= كمية المتغير للمستوى التكنولوجي – كمية المتغير للمستوى التقليدي.
19= 18/كمية المتغير للمستوى التقليدي × 100.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

10078.72 جنيه على الترتيب، وانخفض في المستوى التقليدي إلى نحو 8365.21 جنيه، ويتبين أن الهامش الإجمالي لفدان الأرز زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 20.48%، 35.75% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

صافي عائد فدان الأرز

الزراعة التكنولوجية حققت أعلى صافي عائد لفدان الأرز حيث بلغ نحو 7766.22 جنيه، وبلغ أدناه في الزراعة التقليدية بنحو 4915.32 جنيه، في حين بلغ في الزراعة الخليط ولعينة الدراسة ككل نحو 6526.28 جنيه، 6343.52 جنيه على الترتيب، ويتبين أن صافي عائد فدان الأرز زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 32.77%، 58.00% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب، ويبدو واضحاً أن من أهم أسباب ارتفاع صافي العائد الفداني للمزارع المستخدمة للحزمة التكنولوجية هو ارتفاع الإيراد الفداني الراجع لزيادة إنتاجية الأرز الفدانية.

صافي عائد طن الأرز

الزراعة التكنولوجية حققت أعلى صافي عائد لطن الأرز حيث بلغ نحو 1814.53 جنيه، بالمقارنة بالزراعة الخليط حيث بلغ نحو 1703.99 جنيه، والزراعة التقليدية حيث بلغ نحو 1376.84 جنيه، وبلغ لعينة الدراسة ككل نحو 1630.73 جنيه، ويتبين أن صافي عائد طن الأرز زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 23.76%، 31.79% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

صافي عائد المدخلات الإنتاجية

أن الزراعة التكنولوجية أكثر كفاءة اقتصادية من حيث توظيف مدخلات التقاوي والأسمدة الكيماوية والعمل البشري، حيث حققت صافي عائد قدره 124.26 جنيه/كجم تقاوي، 98.72 جنيه/وحدة فعالة من الأسمدة الكيماوية، 448.91 جنيه/رجل يوم، في حين تبين أن الزراعة الخليط أكثر كفاءة اقتصادية من حيث توظيف القوى الآلية حيث حققت صافي عائد قدره 184.88 جنيه/الساعة، ويتبين أن صافي عائد التقاوي زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 52.54%، 103.01% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب، كما تبين أن صافي عائد الأسمدة الكيماوية زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 59.61%، 111.66% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب، وأخيرا فان صافي عائد العمل البشري زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 82.08%، 214.36% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

متوسط تكلفة طن الأرز

بحساب نصيب طن الأرز من التكاليف الكلية نجد أن الزراعة التكنولوجية حققت أدنى متوسط تكلفة إنتاج لطن الأرز حيث بلغ نحو 2757.61 جنيه، وبلغ أقصاه في الزراعة التقليدية بنحو 3290.93 جنيه، في حين بلغ في الزراعة الخليط ولعينة الدراسة ككل نحو 2924.76 جنيه، 2988.75 جنيه على الترتيب، ويتبين أن متوسط تكلفة طن الأرز انخفض في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 11.13%، 16.21% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

حافز المزارع

بلغ نحو 39.64% في عينة الدراسة ككل، ارتفع في المستوى التكنولوجي والخليط إلى نحو 44.19%، 41.47% على الترتيب، وانخفض في المستوى التقليدي إلى نحو 33.38%، ويتبين أن حافز المزارع زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 24.24%، 32.38% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

هامش المزارع

بلغ نحو 1124.97 جنيه في عينة الدراسة ككل، ارتفع في المستوى التكنولوجي والخليط إلى نحو 1349.07 جنيه، 1184.41 جنيه على الترتيب، وانخفض في المستوى التقليدي إلى نحو 834.40 جنيه، ويتبين أن هامش المزارع زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 41.95%، 61.68% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

ربحية الجنيه المنفق

بلغ نحو 0.42 جنيه في المستوى التقليدي، ارتفع في التكنولوجي والخليط إلى نحو 0.66 جنيه، 0.58 جنيه على الترتيب، في حين بلغ لعينة الدراسة ككل نحو 0.55 جنيه، ويتبين أن ربحية الجنيه المنفق زاد في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 38.10%، 57.14% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

صافي عائد المتر المكعب من مياه الري

أن فدان الأرز في المستوى التكنولوجي حقق اعلى متوسط لصافي عائد وحدة مياه الري والذي قدر بنحو 1369.12 جنيه/1000م^3، محققا زيادة قدرها 22.66%، 88.92%، 39.44% عن مثيلة في المستوى الخليط والتقليدي ولعينة الدراسة ككل على الترتيب.

إنتاجية وحدة مياه الري

أن فدان الأرز في عينة الدراسة ككل قد حقق متوسطاً لإنتاجية وحدة مياه الري يقدر بنحو 0.62 طن/1000م^3، في حين بلغ أعلى متوسط إنتاج لوحدة مياه الري في المستوى التكنولوجي والذي قدر بنحو 0.75 طن/1000م^3، يليه الفدان في المستوى الخليط والذي قدر بنحو 0.60 طن/1000م^3، وكان أقلها نصيباً وحدة مياه الري من الإنتاج الفداني للمستوى التقليدي والذي قدر بنحو 0.53 طن/1000م^3، ويتبين أن إنتاجية وحدة مياه الري زادت في حالة استخدام الميكنة الزراعية المتقدمة بنحو 13.21%، 41.51% من قيمته في المستوى التقليدي لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي على الترتيب.

كمية المياه الازمة لإنتاج طن أرز

تحقق أقل قيمة لمؤشر كمية مياه الري الازمة لإنتاج طن أرز بالمتر المكعب للمزارعين الذين استخدموا الزراعة التكنولوجية حيث بلغ نحو 1325.33 م^3 بنسبة انخفاض قدرها 30.24%، 20.96%، 20.20% عن مثيلة في الزراعة التقليدية والخليط ومتوسط عينة الدراسة ككل على الترتيب.

ومما سبق يتضح تفوق مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية في الزراعة التكنولوجية عن مثيلتها في الزراعة الخليطة والتقليدية، ويتبين من ذلك أهمية استخدام المزارعين للتكنولوجيا الزراعية في إنتاج محصول الأرز.

أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على كل من الإنتاجية الفدانية، والإيراد الكلي، ومتوسط تكاليف إنتاج طن أرز، وصافي العائد الفداني، وكمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز بعينة الدراسة

يوضح جدول 7 نتائج تقدير أثر المستويات التكنولوجية المختلفة (التقليدي والخليط والتكنولوجي) على كل من الإنتاجية الفدانية، الإيراد الكلي، متوسط تكاليف إنتاج طن أرز، صافي العائد الفداني، كمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019، حيث يشير الجزء المقطوع من المعادلة (ثابت المعادلة) إلى المتوسط العام للمستوى الأول التقليدي، d_1 : متغير صوري يوضح أثر المستوى الثاني الخليط عن المتوسط العام للمستوى التقليدي، d_2 : متغير صوري يوضح أثر المستوى الثالث التكنولوجي عن المتوسط العام للمستوى التقليدي.

أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على الإنتاجية الفدانية لمحصول الأرز بعينة الدراسة

يتضح من نتائج جدول 7 أن الجزء المقطوع من المعادلة يعكس متوسط إنتاجية فدان الأرز في المستوى التقليدي والذي قدر بنحو 3.57 طن، وأن المستوى الخليط والتكنولوجي أدى إلى زيادة إنتاجية فدان الأرز بحوالي 0.26 طن، 0.71 طن بنسبة 7.28%، 19.89% من متوسط إنتاجية فدان الأرز في المستوى التقليدي على الترتيب، وقد ثبتت معنوية نموذج الدالة ومعاملاتها الاحصائية عند مستوى معنوية 0.01، وأن نحو 13% من التغيرات في إنتاجية فدان الأرز تشرحها التغيرات في المستويات التكنولوجية.

أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على الإيراد الكلي لفدان الأرز بعينة الدراسة

يتضح من نتائج جدول 7 أن الجزء المقطوع من المعادلة يعكس متوسط الإيراد الكلي لفدان الأرز في المستوى التقليدي والذي بلغ نحو 16663.93 جنيه، وأن المستوى الخليط والتكنولوجي أدى إلى زيادة الإيراد الكلي لفدان الأرز بنحو 1064.19 جنيه، 2904.82 جنيه بنسبة 6.39%، 17.43% من متوسط الإيراد الكلي لفدان الأرزفي المستوى التقليدي على الترتيب، وقد ثبتت معنوية نموذج الدالة ومعاملاتها الاحصائية عند مستوى معنوية 0.01، وأن نحو 12% من التغيرات في متوسط الإيراد الكلي لفدان الأرز تشرحها التغيرات في المستويات التكنولوجية.

أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على متوسط تكاليف إنتاج طن أرز بعينة الدراسة

يتضح من نتائج جدول 7 أن الجزء المقطوع من المعادلة يعكس متوسط تكاليف إنتاج طن أرز في المستوى التقليدي والذي بلغ نحو 3290.93 جنيه، وأن المستوى الخليط والتكنولوجي أدى إلى انخفاض متوسط تكاليف إنتاج طن أرز بنحو 366.17 جنيه، 533.32 جنيه بنسبة 11.13%، 16.21% من متوسط تكاليف إنتاج طن أرز في المستوى التقليدي على الترتيب، وقد ثبتت معنوية نموذج الدالة ومعاملاتها الاحصائية عند مستوى معنوية 0.01، وأن نحو 9% من التغيرات في متوسط تكاليف إنتاج طن الأرز تشرحها التغيرات في المستويات التكنولوجية.

أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على صافي عائد فدان الأرز بعينة الدراسة

يتضح من نتائج جدول 7 أن الجزء المقطوع من المعادلة يعكس متوسط صافي عائد فدان الأرز في المستوى التقليدي والذي بلغ نحو 4915.32 جنيه، وأن المستوى الخليط والتكنولوجي أدى إلى زيادة صافي عائد فدان الأرز بنحو 1610.96 جنيه، 2850.88 جنيه بنسبة 32.77%، 58% من متوسط صافي عائد فدان الأرزفي المستوى التقليدي على الترتيب، وقد ثبتت معنوية نموذج الدالة ومعاملاتها الاحصائية عند مستوى معنوية 0.01، وأن نحو 18% من التغيرات في متوسط صافي عائد فدان الأرز تشرحها التغيرات في المستويات التكنولوجية

جدول 7. نتائج أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على كل من الإنتاجية الفدانية والإيراد الكلي ومتوسط تكاليف إنتاج طن أرز وصافي العائد الفداني وكمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019.

المتغيرات	الوحدة	المعادلة الرياضية	$R^{\backslash 2}$	F-Ratio
الإنتاجية الفدانية	طن/فدان	$Y = 3.57 + 0.26\ d_1 + 0.71\ d_2$ $(45.55)^{**}\ (2.37)^{**}\ (6.41)^{**}$	0.13	21.01^{**}
الإيراد الكلي	جنيه/فدان	$TR = 16663.93 + 1064.19\ d_1 + 2904.82\ d_2$ $(50.12)^{**}\ (2.31)^{**}\ (6.18)^{**}$	0.12	19.51^{**}
تكاليف إنتاج طن أرز	جنيه/فدان	$ATC = 3290.93 - 366.17\ d_1 - 533.32\ d_2$ $(46.45)^{**}\ (-3.53)^{**}\ (-5.09)^{**}$	0.09	13.62^{**}
صافي العائد	جنيه/فدان	$NR = 4915.32 + 1610.96\ d_1 + 2850.88\ d_2$ $(20.09)^{**}\ (4.23)^{**}\ (7.56)^{**}$	0.18	28.69^{**}
مياه الري	$م^3$/فدان	$IW = 6782.40 - 360.00\ d_1 - 1110.00\ d_2$ $(194.73)^{**}\ (-7.31)^{**}\ (-12.28)^{**}$	0.36	76.29^{**}

ثابت المعادلة: يعكس المتوسط العام للمستوى التقليدي. d_1 = متغير صوري يوضح أثر المستوى الخليط عن المتوسط العام.
d_2 = متغير صوري يوضح أثر المستوى التكنولوجي عن المتوسط العام. القيم بين الأقواس توضح قيم (ت) المحسوبة.
(*) معنوية عند مستوى 0.05، (**) معنوية عند مستوى 0.01. $R^{\backslash 2}$ = قيمة معامل التحديد المعدل. F-Ratio = معنوية النموذج.
المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

أثر المستويات التكنولوجية المختلفة على كمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز بعينة الدراسة

يتضح من نتائج جدول 7 أن الجزء المقطوع من المعادلة يعكس متوسط كمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز في المستوى التقليدي والذي بلغ نحو 6782.40 $م^3$، وأن المستوى الخليط والتكنولوجي أدى إلى انخفاض كمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز بنحو 360.00 $م^3$، 1110.00 $م^3$ بنسبة 5.31%، 16.37% من متوسط كمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز في المستوى التقليدي على الترتيب، وقد ثبتت معنوية نموذج الدالة ومعاملاتها الاحصائية عند مستوى معنوية 0.01، وأن نحو 36% من التغيرات في متوسط كمية مياه الري المستخدمة لفدان الأرز تشرحها التغيرات في المستويات التكنولوجية.

ويتبين مما سبق وجود أثر واضح للمستويات التكنولوجية المختلفة على كل من متوسط إنتاجية فدان الأرز، والإيراد الكلي، ومتوسط تكاليف إنتاج طن الأرز، وصافي العائد الفداني، وكمية مياه الري المستخدمة لإنتاج فدان من الأرز بعينة الدراسة الميدانية.

تحليل التباين للإنتاج الفداني وبنود مستلزمات الإنتاج وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة

تبين نتائج جدول 8 توصيف المتغيرات الفنية لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2018-2019، والتي انحصرت في متوسط إنتاج فدان الأرز (طن)، وكمية التقاوي (كيلو جرام)، والأسمدة النتروجينية (وحدة فعالة)، والأسمدة الفوسفاتية (وحدة فعالة)، والعمل البشري (رجل يوم)، والقوى الآلية (ساعة)، ومياه الري (متر مكعب).

متوسط إنتاج فدان الأرز

تشير النتائج أن متوسط إنتاج فدان الأرز بعينة الدراسة ككل بلغ نحو 3.89 طن، ارتفع ليصل أقصاه في الزراعة التكنولوجية حيث بلغ نحو 4.28 طن، يليه الزراعة الخليط حيث بلغ نحو 3.83 طن، وانخفض المتوسط ليصل أدناه في الزراعة التقليدية حيث بلغ نحو 3.57 طن. وأشارت قيمة F (21.01) إلى معنوية الفرق بين إنتاجية فدان الأرز للمستويات التكنولوجية عند مستوى معنوية 0.01، ويتبين من ذلك أهمية استخدام التكنولوجي الميكانيكي والبيولوجي لزيادة الإنتاج وتحسين جودة المحصول ومن ثم نظافة ورتب أعلى للناتج، والذي قد يرجع إلى تحسين خواص التربة وترشيد استخدام مياه الري والقضاء على الحشائش.

التقاوي

تشير نتائج تحليل التباين بين الكميات المستخدمة من التقاوي لإنتاج فدان من الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة إلى وجود اختلافا واضحا بين هذه الكميات على مستوى عينة الدراسة حيث بلغت حوالي 80.30 كجم، 69.90 كجم، 62.50 كجم، 70.90 كجم لكل من الزراعة التقليدية والخليط والتكنولوجية وللعينة ككل على

جدول 8. توصيف المتغيرات الفنية لفدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2019-2018

متغيرات دالة الإنتاج	الوحدة	المستويات التكنولوجية			متوسط العينة	قيمة (F)
		المستوى التقليدي	المستوى الخليط	المستوى التكنولوجي		
التقاوي	كجم/فدان	80.30	69.90	62.50	70.90	26.71**
الأسمدة النتروجينية	وحدة فعالة/فدان	78.49	70.40	62.80	70.56	21.82**
الأسمدة الفوسفاتية	وحدة فعالة/فدان	26.90	17.27	15.87	20.01	53.42**
العمل البشري	رجل/يوم/فدان	34.42	25.10	17.30	25.59	1240.82**
العمل الآلي	ساعة/فدان	30.62	35.30	54.70	40.21	253.39**
كمية مياه الري (1)	$م^3$/فدان	6782.40	6422.40	5672.40	6292.40	76.29**
متوسط إنتاجية الفدان	طن/فدان	3.57	3.83	4.28	3.89	21.01**

1= عدد مرات الري (مرة) × زمن الرية (ساعة) × تصرف ماكينة الري $م^3$/ساعة.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

الترتيب، وأشارت قيمة F (26.71) إلى معنوية الفرق عند مستوى معنوية 0.01، ويتبين من ذلك أن استخدام الزراعة التكنولوجية تؤدي إلى خفض كمية التقاوي المستخدمة في زراعة فدان الأرز حيث تمثل نحو 77.83% من كمية التقاوي المستخدمة في الزراعة التقليدية.

الأسمدة النيتروجينية

نتائج تحليل التباين توضح معنوية الفرق بين الكميات المستخدمة من الأسمدة النيتروجينية في زراعة فدان من الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة حيث بلغت قيمة F (21.82) واستخدم لإنتاج فدان الأرز من الأسمدة النيتروجينية نحو 78.49، 70.40، 62.80، 70.56 وحده فعالة لكل من الزراعة التقليدية والخليط والتكنولوجية وللعينة ككل على الترتيب، ويتبين من ذلك أن استخدام الزراعة التكنولوجية تؤدي إلى خفض كمية الأسمدة النيتروجينية المستخدمة في زراعة فدان الأرز حيث تمثل نحو 80.01% من كمية الأسمدة النتروجينية المستخدمة في الزراعة التقليدية، فمن المعروف أن استخدام كميات كبيرة من الأسمدة النتروجينية أكثر من الحد الأمثل يؤدي إلى زيادة النمو الخضري وتأخر طرد الداليات ورقاد النباتات وبتالي انخفاض الإنتاج الفداني.

الأسمدة الفوسفاتية

استخدم من الأسمدة الفوسفاتية لإنتاج فدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة نحو 26.90، 17.27، 15.87، 20.01 وحده فعالة لكل من الزراعة التقليدية والخليط والتكنولوجية وللعينة ككل على الترتيب، وأشارت قيمة F (53.42) إلى معنوية الفرق بين هذه الكميات عند مستوى معنوية 0.01.

العمل البشري

أن متوسط عدد ايام العمل البشري المستخدم في إنتاج فدان الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة ككل بلغ نحو 25.59 رجل يوم، ارتفع ليصل أقصاه في الزراعة التقليدية حيث بلغ نحو 34.42 رجل يوم، يليه الزراعة الخليط حيث بلغ نحو 25.10 رجل يوم، وانخفض المتوسط ليصل أدناه في حالة الزراعة التكنولوجية حيث بلغ نحو 17.30 رجل يوم. وأشارت قيمة F (1240.82) إلى معنوية الفرق بين هذه الكميات عند مستوى معنوية 0.01، وهذا يؤكد أن استخدام الزراعة التكنولوجية تؤدي إلى خفض عدد ايام العمل البشري المستخدم في إنتاج الأرز بعينة الدراسة.

القوى الآلية

أن متوسط الكميات المستخدمة من القوى الآلية في إنتاج فدان الأرز بعينة الدراسة ككل بلغ نحو 40.21 ساعة، ارتفع ليصل أقصاه في الزراعة التكنولوجية حيث بلغ نحو 54.70 ساعة، يليه الزراعة الخليط حيث بلغ نحو 35.30 ساعة، وانخفض المتوسط ليصل أدناه في حالة الزراعة التقليدية حيث بلغ نحو 30.62 ساعة. وأشارت قيمة F (253.39) إلى معنوية الفرق بين هذه الكميات عند مستوى معنوية 0.01.

مياه الري

نتائج تحليل التباين بين كميات مياه الري المستخدمة لإنتاج فدان من الأرز بعينة الدراسة تشير إلى وجود اختلاف واضحا بين هذه الكميات وفقاً للمستويات التكنولوجية حيث أشارت قيمة F (76.29) إلى معنوية الفرق عند مستوى معنوية 0.01، وقد تبين أن متوسط كمية مياه الري المستخدمة لإنتاج فدان الأرز كان أقل ما يمكن في الزراعة التكنولوجية حيث بلغ نحو 5672.40 م^3 محققا انخفاض قدره 16.37% عن كمية مياه الري المستخدمة في الزراعة التقليدية والذي قدر بنحو 6782.40 م^3، ويتبين أن هناك انحراف في كمية مياه الري المستخدمة في الزراعة التقليدية عن المقنن المائي لمحصول الأرز والبالغ نحو 6558 م^3/الفدان **(الجهاز المركز للتعبئة العامة والإحصاء، 2020b)**، حيث قدر هذا الانحراف بنحو 224.40 م^3/الفدان، في حين تبين أن هناك وفر في كمية مياه الري المستخدمة في الزراعة الخليطة والتكنولوجية عن المقنن المائي لفدان الأرز بنحو 135.60 م^3، 885.60 م^3، وهذا يشير إلى أهمية التكنولوجيا الزراعية في خفض احتياجات محصول الأرز من مياه الري.

ومما سبق تبين وجود فروق معنوية بين إنتاجية فدان الأرز، وكمية التقاوي، والأسمدة النتروجينية، والأسمدة الفوسفاتية، والعمل البشري، والقوى الآلية، ومياه الري المستخدمة لإنتاج فدان من الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية.

العوامل المؤثرة على إنتاج الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة

تناول جدول 9 تقدير مصفوفة معاملات الارتباط البسيطة بين الكمية المنتجة من الأرز بالطن والعوامل المؤثرة عليها وهي كمية التقاوي وكمية الأسمدة النيتروجينية وكمية الأسمدة الفوسفاتية والعمل البشري والقوى الآلية ومياه الري. وقد تبين أن العوامل المؤثرة على إنتاج محصول الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية المختلفة هي كمية التقاوي وكمية الأسمدة النيتروجينية وكمية الأسمدة الفوسفاتية والعمل البشري والقوى الآلية ومياه الري حيث تبين وجود ارتباط معنوي بينهما وبين الكمية المنتجة من الأرز بعينة الدراسة، كذلك تبين عدم وجود ارتباط عالي بين أزواج العوامل المؤثرة على الكمية المنتجة من الأرز، مما يستبعد معه وجود أي نوع من الارتباط الخطي المتعدد بين تلك العوامل الشارحة وبالتالي جاءت إشارات معالم تلك العوامل تتفق والمنطق الاقتصادي.

تقدير دوال إنتاج الأرز وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة

يوضح جدول 10 نتائج تقدير دوال إنتاج الأرز بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019 في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة وهي أفضل تقدير وفقا لقيمة F المحسوبة ومعامل التحديد المعدل، ولقد قدرت الدالة الإنتاجية بين كل من الكمية المنتجة من الأرز، وكمية التقاوي (X_1)، والأسمدة النتروجينية (X_2)، والأسمدة الفوسفاتية (X_3)، والعمل البشري (X_4)، والقوى الآلية (X_5)، ومياه الري (X_6).

تقدير دالة إنتاج الأرز للمستوى التقليدي

يتضح من نتائج جدول 10 أن أهم المدخلات تأثيراً على الكمية المنتجة من فدان الأرز للمستوى التقليدي هي كمية التقاوي والعمل البشري والقوى الآلية ومياه الري حيث تبين وجود تأثيراً معنوياً احصائياً لهذه المدخلات على الكمية المنتجة من الأرز للمستوى التقليدي عند مستوى معنوية 0.01، إلا أن أكثر المدخلات تأثيراً هو العمل البشري كما هو موضح من معامل المرونة والذي بلغ نحو 0.857، ويرجع ذلك إلى أن زراع هذه الفئة تعتمد بشكل مكثف على العمل البشري في إنتاج محصول الأرز وقيامة بمعظم العمليات الزراعية بدءا من تجهيز الأرض للزراعة حتى عملية الحصاد والتي تتم بشكل تقليدي، في حين تبين عدم معنوية معامل الإنحدار لكل من الأسمدة النتروجينية والأسمدة الفوسفاتية حيث تعني أن إستجابتهما المحصولية (مرونتهما الإنتاجية) تؤول إلى الصفر، بمعنى أن استخدام الأسمدة النتروجينية والأسمدة الفوسفاتية قد بلغا نهاية المرحلة الإقتصادية للإنتاج ولا يمكن تكثيف استخدامهما بعد هذا المستوى، أي بمعدل 78.49 وحدة فعالة/الفدان، 26.90 وحدة فعالة/الفدان على الترتيب، وبدراسة عوائد السعة للمدخلات موضوع الدراسة تبين أن الدالة الإنتاجية للأرز للمستوى التقليدي ذات عائد سعة متزايد حيث بلغ نحو 1.567، أي أن زيادة استخدام هذه المدخلات موضوع الدراسة بنسبة 10% يترتب على ذلك زيادة الإنتاج من الأرز للمستوى التقليدي بنحو 15.67%، مما يعكس طبيعة العائد المتزايد للسعة، ولديها فرصة جيدة لزيادة الإنتاج من الأرز للمستوى التقليدي من خلال تكثيف استخدام مدخلات الإنتاج المستخدمة للوصول إلى المرحلة الاقتصادية.

تقدير دالة إنتاج الأرز للمستوى الخليط

بينت نتائج جدول 10 أن أهم المدخلات تأثيراً على الكمية المنتجة من الأرز للمستوى الخليط هي الأسمدة النتروجينية والأسمدة الفوسفاتية والعمل البشري والقوى الآلية حيث تبين وجود تأثير معنوي احصائي لهذه المدخلات على الكمية المنتجة من الأرز للمستوى الخليط عند مستوى معنوية 0.01، إلا أن أكثر المدخلات تأثيراً هو العمل البشري والقوى الآلية كما هو موضح من عامل المرونة والذي بلغ نحو 0.605، 0.325، ويفسر ارتفاع معامل المرونة لمدخلي العمل البشري والقوى الآلية أهميتة وتأثيرة في إنتاج الأرز وذلك لإعتماد زراع هذه الفئة على كل من العمل البشري والتكنولوجيا الحديثة في العمليات الزراعية، وقد تبين عدم معنوية معامل الإنحدار

جدول 9.مصفوفة معاملات الارتباط البسيط بين إنتاج الأرز والمدخلات الإنتاجية المؤثرة عليه وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019.

المدخلات الإنتاجية	المستويات التكنولوجية			متوسط العينة
	المستوى التقليدي	المستوى الخليط	المستوى التكنولوجي	
التقاوي	0.70**	0.71**	0.56**	0.41**
الأسمدة النتروجينية	0.40**	0.80**	0.55**	0.33**
الأسمدة الفوسفاتية	0.65**	0.26**	0.29**	0.15*
العمل البشري	0.15*	0.74**	0.62**	-0.19**
القوى الآلية	0.28**	0.77**	0.15*	0.58**
مياه الري	0.75**	0.15*	0.60**	0.36**

** معنوي عند مستوي معنوية 0.01، * معنوي عند مستوي معنوية 0.05

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

جدول 10. نتائج دوال إنتاج الأرز في الصورة اللوغارتيمية المزدوجة وفقاً للمستويات التكنولوجية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

متغيرات دالة الإنتاج	الرمز	الوحدة	المستويات التكنولوجية						متوسط العينة	
			المستوى التقليدي		المستوى الخليط		المستوى التكنولوجي			
			معامل الانحدار	قيمة (ت) للانحدار	معامل الانحدار	قيمة (ت) للانحدار	معامل الانحدار	قيمة (ت) للانحدار	معامل الانحدار	قيمة (ت) للانحدار
ثابت المعادلة	$\propto$	-	-5.927	-5.325**	-2.938	-7.205**	-2.160	-3.698**	-3.256	-9.661**
التقاوي	X_1	كجم	0.282	3.513**	-	-	0.159	3.121**	0.234	4.905**
الأسمدة النتروجينية	X_2	وحدة فعالة	-	-	0.235	3.649**	0.087	2.736**	0.131	3.589**
الأسمدة الفوسفاتية	X_3	وحدة فعالة	-	-	0.064	2.568**	0.044	2.806**	0.047	2.891**
العمل البشري	X_4	رجل/يوم	0.857	2.844**	0.605	3.515**	0.226	2.900**	-0.141	-2.966**
القوى الآلية	X_5	ساعة	0.155	2.626**	0.325	5.646**	0.460	3.424**	0.363	11.636**
مياه الري	X_6	$م^3$	0.273	4.918**	-	-	-	-	0.234	5.906**
مجموع المرونات الإنتاجية	-	-	1.567		1.229		0.976		0.868	
معامل التحديد المعدل	$R^{/2}$	-	0.64		0.75		0.56		0.65	
قيمة ف المحسوبة	F	-	40.566**		67.193**		23.757**		85.396**	

* معنوي عند مستوى 0.05، ** معنوي عند مستوى 0.01.

مجموع المرونات الإنتاجية للدالة: مجموع المرونات الجزئية للمدخلات الإنتاجية وتعكس العائد على السعة.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية.

لمدخل التقاوي حيث تعني أن إستجابته المحصولية (مرونته الإنتاجية) تؤول إلى الصفر، بمعنى أن استخدام التقاوي قد بلغ نهاية المرحلة الإقتصادية للإنتاج ولا يمكن تكثيف استخدامه بعد هذا المستوى، أي بمعدل 69.90 كجم/الفدان، وبدراسة عوائد السعة للمدخلات موضوع الدراسة تبين أن الدالة الإنتاجية للأرز للمستوى الخليط ذات عائد سعة متزايد حيث بلغ نحو 1.229، أي أن زيادة استخدام هذه المدخلات موضوع الدراسة بنسبة 10% يترتب على ذلك زيادة الإنتاج من الأرز للمستوى الخليط بنحو 12.29%، مما يعني أنها تعمل في نطاق التوليفات الاقتصادية لمدخلات الإنتاج، ولديها فرصة جيدة لزيادة الإنتاج من الأرز للمستوى الخليط باعادة توليفة هذه المدخلات المستخدمة للوصول إلى المرحلة الاقتصادية.

تقدير دالة إنتاج فدان الأرز للمستوى التكنولوجي

أشارت نتائج جدول 10 إلى أن أهم المدخلات تأثيراً على الكمية المنتجة من الأرز للمستوى التكنولوجي هي كمية التقاوي والأسمدة النتروجينية والأسمدة الفوسفاتية والعمل البشري والقوى الآلية حيث تبين وجود تأثير معنوي إحصائي لهذه المدخلات على الكمية المنتجة من الأرز للمستوى التكنولوجي عند مستوى معنوية 0.01، إلا أن أكثر المدخلات تأثيرا هو القوى الآلية كما هو موضح من عامل المرونة والذي بلغ نحو 0.460، مما يدل على أن زراع هذه الفئة تعتمد بشكل مكثف على التكنولوجيا الزراعية في القيام بالعديد من العمليات الزراعية في إنتاج محصول الأرز، وقد تبين عدم معنوية معامل الإنحدار لمدخل مياه الري حيث تعني أن إستجابته المحصولية (مرونته الإنتاجية) تؤول إلى الصفر، بمعنى أن استخدام مياه الري قد بلغ نهاية المرحلة الإقتصادية للإنتاج ولا يمكن تكثيف استخدامه بعد هذا المستوى، أي بمعدل 5672.40 م^3/الفدان، وبدراسة عوائد السعة للمدخلات موضوع الدراسة تبين أن الدالة الإنتاجية للأرز للمستوى التكنولوجي ذات عائد سعة متناقص حيث بلغ نحو 0.976، أي أن زيادة استخدام هذه المدخلات موضوع الدراسة بنسبة 10% يترتب على ذلك زيادة الإنتاج من الأرز للمستوى التكنولوجي بنحو 9.76%، مما يعني أن زراع هذه الفئة يعملون في مرحلة الإنتاج الاقتصادية إي أن استخدام هذه المدخلات الإنتاجية موضوع الدراسة تتم بتوليفة اقتصادية.

تقدير دالة إنتاج الأرز على مستوى العينة

يتضح من نتائج جدول 10 أن أهم المدخلات تأثيراً على الكمية المنتجة من الأرز على مستوى العينة هي كمية التقاوي والأسمدة النتروجينية والأسمدة الفوسفاتية والعمل البشري والقوى الآلية ومياه الري حيث تبين وجود تأثير معنوي احصائي لهذه المدخلات على الكمية المنتجة من الأرز على مستوى العينة عند مستوى معنوية 0.01، إلا أن أكثر المدخلات تأثيرا هو القوى الآلية كما هو موضح من عامل المرونة والذي بلغ نحو 0.363، في حين تبين وجود علاقة عكسية بين إنتاج الأرز والعمل البشري، أي أنه بزيادة عدد ايام العمل البشري يؤدي إلى حدوث انخفاض في إنتاجية فدان الأرز، وهذا يشير إلى الاستخدام الزائد من مدخل العمل البشري، وبدراسة عوائد السعة للمدخلات موضوع الدراسة تبين أن الدالة الإنتاجية للأرز على مستوى العينة ذات عائد سعة متناقص حيث بلغ نحو 0.868، أي أن زيادة استخدام هذه المدخلات موضوع الدراسة بنسبة 10% يترتب على ذلك زيادة الإنتاج من الأرز على مستوى العينة بنحو 8.68%، مما يعني أن استخدام هذه المدخلات الإنتاجية موضوع الدراسة تتم بتوليفة اقتصادية.

تقدير التوليفة الأقل تكلفة من مدخلي العمل البشري والعمل الآلي لإنتاج محصول الأرز بعينة الدراسة

من الأهمية بمكان تقدير التوليفة الأقل تكلفة المحققة للكفاءة الاقتصادية عند متوسط الإنتاجية الفدانية لمحصول الأرز، وبتالي يمكن معرفة مستوى التوظف الممكن تحقيقه من العمالة البشرية في ظل الجدارة الاقتصادية المثلى، وكذلك مدى أثر كفاءة عنصر الإدارة في استغلال المدخلات الإنتاجية المتاحة، وتطلب الأمر تقدير دالة منحنى الإنتاج المتماثل لكل من العمل البشري والعمل الآلي عند متوسط الإنتاجية الفدانية، وهذا يتطلب اشتقاق دالة الاستجابة لمدخلي العمل البشري والآلي عند متوسطات مستويات باقي المدخلات الإنتاجية الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة موضوع الدراسة، ومن خلال نموذج كوب دوجلاس تم اشتقاق منحنى الإنتاج المتماثل، وتم اشتقاق دالة الممر التوسعي الأمثل بتساوي معدل الاحلال الحدي مع مقلوب النسبة السعرية للمدخلين العمل البشري والآلي **(عبده وآخرون، 1994)** كما هو مبين بجدول 11.

تقدير التوليفة الأقل تكلفة من مدخلي العمل البشري والعمل الآلي لإنتاج محصول الأرز للمستوى التقليدي

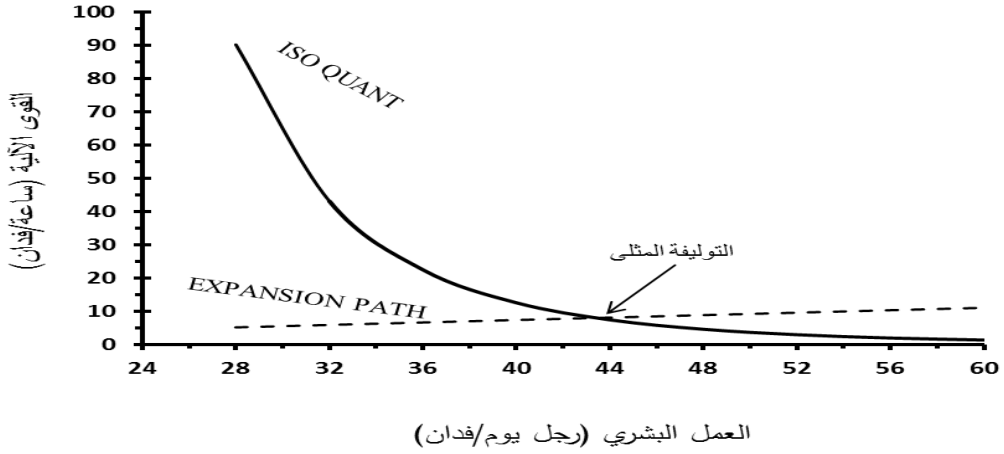
يتضح من نتائج جدول 11 أنه بالتعويض عن كمية الإنتاج (Y) والبالغة نحو 3.57 طن/فدان في دالة الاستجابة لمدخلي العمل البشري والآلي عند متوسطات مستويات باقي المدخلات الإنتاجية الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة للمستوى التقليدي أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل (تبين مختلف التوليفات من الكمية المستخدمة من مدخلي العمل البشري (X_4)، والعمل الآلي (X_5) التي تعطى نفس القدر من إنتاج الأرز وهو 3.57 طن/فدان للمستوى التقليدي في منطقة الدراسة)، وبالتعويض عن متوسط سعر الوحدة لمدخلي العمل البشري (99.1 جنيه/رجل/يوم) والعمل الآلي (97.2 جنيه/ساعة) أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو مبين في شكل 1.

جدول 11. دوال منحنى الناتج المتماثل وخط التوليفات الأقل تكلفة لمدخلي العمل البشري والعمل الآلي لمحصول الأرز بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

المستويات التكنولوجية	دالة الاستجابة لمدخلي العمل البشري والآلي	دالة منحنى الناتج المتماثل	دالة خط التوليفات الأقل تكلفة
المستوى التقليدي	$Y = 0.102\ X_4^{0.857}\ X_5^{0.155}$	$X_5 = 34.94/(X_4^{0.857})^{1/0.155}$	$X_5 = 0.184X_4$
المستوى الخليط	$Y = 0.173\ X_4^{0.605}\ X_5^{0.325}$	$X_5 = 22.17/(X_4^{0.605})^{1/0.325}$	$X_5 = 0.525X_4$
المستوى التكنولوجي	$Y = 0.360\ X_4^{0.226}\ X_5^{0.460}$	$X_5 = 11.87/(X_4^{0.226})^{1/0.460}$	$X_5 = 2.214X_4$
متوسط العينة	$Y = 0.357\ X_4^{0.198}\ X_5^{0.473}$	$X_5 = 10.92/(X_4^{0.198})^{1/0.473}$	$X_5 = 2.464X_4$

X_5 = مدخل العمل الآلي ساعة X_4 = مدخل العمل البشري رجل/يوم

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول 10.



شكل 1. التوليفة المثلى المقدرة لمدخلي العمل البشري والعمل الآلي لمحصول الأرز عند الأسعار الجارية للمستوى التقليدي بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

المصدر: رسمت من بيانات جدول 11.

جدول 12. التوليفات الفعلية والمثلى المقدرة لمدخلي العمل البشري والعمل الآلي لمحصول الأرز عند الأسعار الجارية بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

المستويات التكنولوجية	مدخلي الإنتاج	التوليفة الفعلية	التوليفة المثلى	الفرق (1)
المستوى التقليدي	العمل البشري (ساعة)	34.42	43.76	-9.34
	العمل الآلي (رجل/يوم)	30.62	7.93	22.69
	التكلفة (جنيه)	6385.00	5105.42	1279.58
المستوى الخليط	العمل البشري (ساعة)	25.10	35.32	-10.22
	العمل الآلي (رجل/يوم)	35.30	18.54	16.76
	التكلفة (جنيه)	5970.64	5303.97	666.67
المستوى التكنولوجي	العمل البشري (ساعة)	17.30	21.95	-4.65
	العمل الآلي (رجل/يوم)	54.70	48.61	6.09
	التكلفة (جنيه)	6590.01	6500.38	89.63
متوسط العينة	العمل البشري (ساعة)	25.59	18.65	6.94
	العمل الآلي (رجل/يوم)	40.21	45.94	-5.73
	التكلفة (جنيه)	6353.35	6215.70	137.65

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول 11.

ويتبين من جدول 12 أن التوليفة المثلى لمدخلى العمل البشري والعمل الآلي بلغت نحو 43.76 رجل/يوم، 7.93 ساعة على الترتيب بمتوسط تكلفة بلغت نحو 5105.42 جنيه، في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها مزارعي المستوى التقليدي نحو 34.42 رجل/يوم، 30.62 ساعة على الترتيب لمدخلي الإنتاج بمتوسط تكلفة بلغت نحو 6385.00 جنيه، وبذلك يتبين أن تكلفة التوليفة المثلى تنخفض بنحو 1279.58 جنيه تمثل نحو 20.04% من تكلفة التوليفة الفعلية.

تقدير التوليفة الأقل تكلفة من مدخلي العمل البشري والعمل الآلي لإنتاج محصول الأرز للمستوى الخليط

يتضح من نتائج جدول 11 أنه بالتعويض عن كمية الإنتاج (Y) والبالغة نحو 3.83 طن/فدان في دالة الاستجابة لمدخلي العمل البشري والآلي عند متوسطات مستويات باقي المدخلات الإنتاجية الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة للمستوى الخليط أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل (تبين مختلف التوليفات من الكمية المستخدمة من مدخلي العمل البشري (X_4)، والعمل الآلي (X_5) التي تعطى نفس القدر من إنتاج الأرز وهو 3.83 طن/فدان للمستوى الخليط في منطقة الدراسة)، وبالتعويض عن متوسط سعر الوحدة لمدخلي العمل البشري (97.9 جنيه/رجل/يوم) والعمل الآلي (99.5 جنيه/ساعة) أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو مبين في شكل 2.

ويتبين من جدول 12 أن التوليفة المثلى لمدخلى العمل البشري والعمل الآلي بلغت نحو 35.32 رجل/يوم، 18.54 ساعة على الترتيب بمتوسط تكلفة بلغت نحو 5303.97 جنيه، في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها مزارعي المستوى الخليط نحو 25.10 رجل/يوم، 35.30 ساعة على الترتيب لمدخلي الإنتاج بمتوسط تكلفة بلغت نحو 5970.64 جنيه، وبذلك تكلفة التوليفة المثلى تنخفض بنحو 666.67 جنيه تمثل نحو 11.16% من تكلفة التوليفة الفعلية.

تقدير التوليفة الأقل تكلفة من مدخلي العمل البشري والعمل الآلي لإنتاج محصول الأرز للمستوى التكنولوجي

يتضح من نتائج جدول 11 أنه بالتعويض عن كمية الإنتاج (Y) والبالغة نحو 4.28 طن/فدان في دالة الاستجابة لمدخلي العمل البشري والآلي عند متوسطات مستويات باقي المدخلات الإنتاجية الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة للمستوى التكنولوجي أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل (تبين مختلف التوليفات من الكمية المستخدمة من مدخلي العمل البشري (X_4)، والعمل الآلي (X_5) التي تعطى نفس القدر من إنتاج الأرز وهو 4.28 طن/فدان للمستوى التكنولوجي في منطقة الدراسة)، وبالتعويض عن متوسط سعر الوحدة لمدخلي العمل البشري (97.9 جنيه/رجل/يوم) والعمل الآلي (89.5 جنيه/ساعة) أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو مبين في شكل 3.

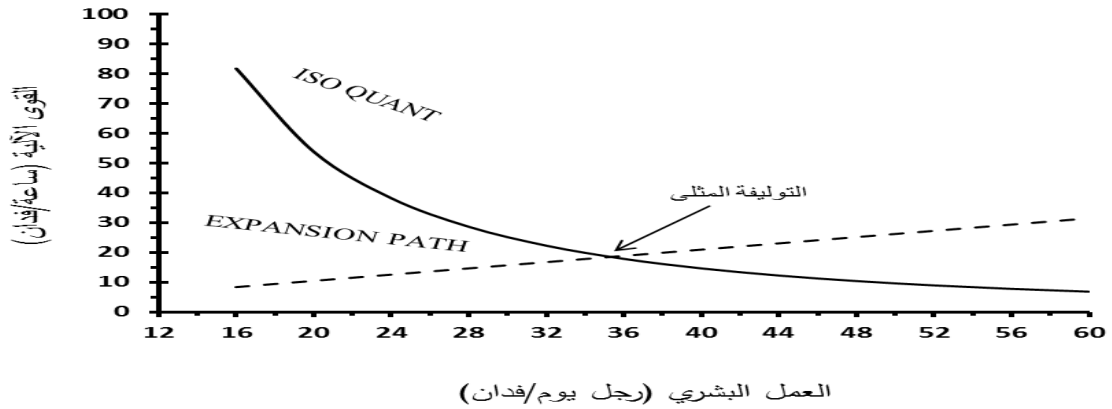
ويتبين من جدول 12 أن التوليفة المثلى لمدخلى العمل البشري والعمل الآلي بلغت نحو 21.95 رجل/يوم، 48.61 ساعة على الترتيب بمتوسط تكلفة بلغت نحو 6500.38 جنيه، في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها مزارعي المستوى التكنولوجي نحو 17.30 رجل/يوم، 54.70 ساعة على الترتيب لمدخلي الإنتاج بمتوسط تكلفة بلغت نحو 6590.01 جنيه، وبذلك تكلفة التوليفة المثلى تنخفض بنحو 89.63 جنيه تمثل نحو 1.36% من تكلفة التوليفة الفعلية.

تقدير التوليفة الأقل تكلفة من مدخلي العمل البشري والعمل الآلي لإنتاج محصول الأرز للعينة ككل

يتضح من نتائج جدول 11 أنه بالتعويض عن كمية الإنتاج (Y) والبالغة نحو 3.89 طن/فدان في دالة الاستجابة لمدخلي العمل البشري والآلي عند متوسطات مستويات باقي المدخلات الإنتاجية الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة للعينة ككل أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل (تبين مختلف التوليفات من الكمية المستخدمة من مدخلي العمل البشري (X_4)، والعمل الآلي (X_5) التي تعطى نفس القدر من إنتاج الأرز وهو 3.89 طن/فدان للعينة ككل في منطقة الدراسة)، وبالتعويض عن متوسط سعر الوحدة لمدخلي العمل البشري (98.3 جنيه/رجل/يوم) والعمل الآلي (95.4 جنيه/ساعة) أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو مبين في الشكل (4).

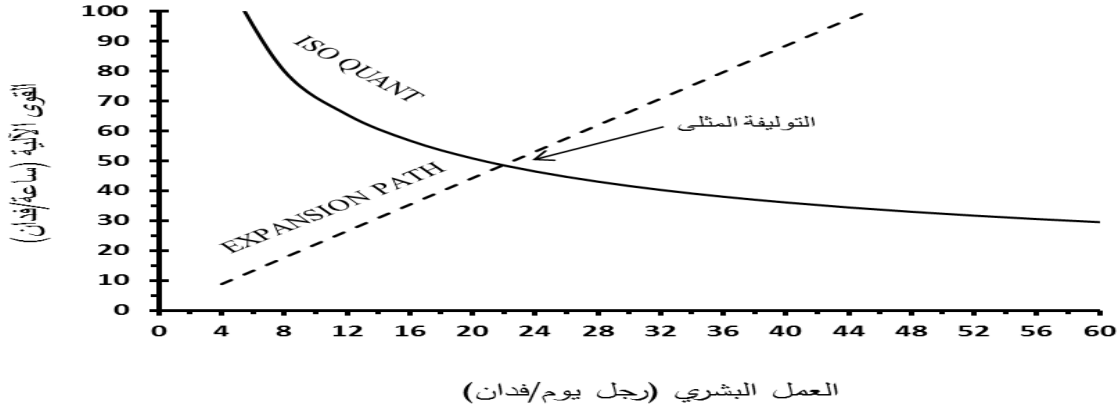
ويتبين من جدول (12) أن التوليفة المثلى لمدخلى العمل البشري والعمل الآلي بلغت نحو 18.65 رجل/يوم، 45.94 ساعة على الترتيب بمتوسط تكلفة بلغت نحو 6215.70 جنيه، في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها مزارعي العينة ككل نحو 25.59 رجل/يوم، 40.21 ساعة على الترتيب لمدخلي الإنتاج بمتوسط تكلفة بلغت نحو 6353.35 جنيه، وبذلك تكلفة التوليفة المثلى تنخفض بنحو 137.65 جنيه تمثل نحو 2.17% من تكلفة التوليفة الفعلية.

مما سبق يتبين أن تكلفة التوليفة المثلى لمزارعي الأرز في المستوى التكنولوجي تنخفض قليلا عن تكلفة التوليفة الفعلية بنحو 89.63 جنيه تمثل نحو 1.36% من تكلفة التوليفة الفعلية، ويعني أن مزارعي الزراعة التكنولوجية قد حرصوا على استخدام التوليفة المثلى الأقل تكلفة، عكس مزارعي الأرز للمستوى التقليدي والخليط فان تكلفة التوليفة المثلى تنخفض بشكل ملحوظ عن تكلفة التوليفة الفعلية بنحو 1279.58 جنيه، 666.67 جنيه تمثل نحو 20.04%، 11.16% من تكلفة التوليفة الفعلية على الترتيب.



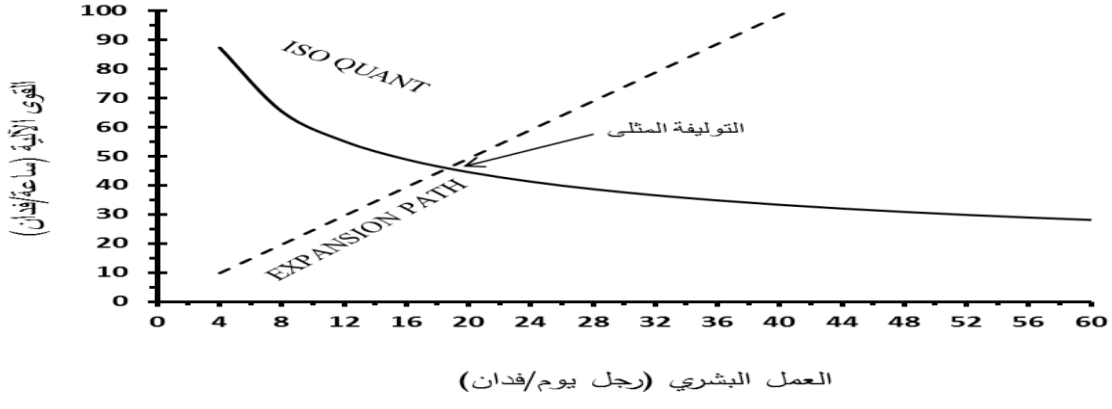
شكل 2. التوليفة المثلى المقدرة لمدخلي العمل البشري والعمل الآلي لمحصول الأرز عند الأسعار الجارية للمستوى الخليط بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

المصدر: رسمت من بيانات جدول (11).



شكل 3. التوليفة المثلى المقدرة لمدخلي العمل البشري والعمل الآلي لمحصول الأرز عند الأسعار الجارية للمستوى التكنولوجي بعينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2018-2019

المصدر: رسمت من بيانات جدول 11.



شكل 4. التوليفة المثلى المقدرة لمدخلي العمل البشري والعمل الآلي لمحصول الأرز عند الأسعار الجارية على مستوى عينة الدراسة الميدانية ككل للموسم الزراعي 2018-2019

المصدر: رسمت من بيانات جدول 11.

أثر تطبيق التكنولوجي الحديث على مساحة الأرز المزروعة في محافظة الشرقية والجمهورية

تبين من نتائج جدول 13 أنه بتعميم تطبيق التكنولوجي الحديث (المستوى الخليط، المستوى التكنولوجي) على مساحة الأرز المزروعة في محافظة الشرقية والجمهورية البالغة نحو 0.28، 1.31 مليون فدان على الترتيب للموسم الزراعي 2018-2019، يؤدي ذلك إلى زيادة إنتاجية فدان الأرز بنحو 0.26، 0.71 طن/فدان لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي، يمثل نحو 7.28%، 19.89% من إنتاج الأرز في المستوى التقليدي على الترتيب، يؤدي ذلك إلى زيادة في الإنتاج الكلي لمحصول الأرز بنحو 0.073، 0.199 مليون طن لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في محافظة الشرقية، ونحو 0.341، 0.930 مليون طن لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في الجمهورية، الأمر الذي يؤدى إلى زيادة في الإيراد الكلي من محصول الأرز بنحو 297.97، 813.35 مليون جنيه لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في محافظة الشرقية، ونحو 1394.09، 3805.31 مليون جنيه لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في الجمهورية، مما يؤدى إلى حدوث زيادة في صافي العائد بمقدار 451.07، 798.25 مليون جنيه لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في محافظة الشرقية، ونحو 2110.36، 3734.65 مليون جنيه لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في الجمهورية، فضلا عن حدوث وفر في كمية مياه الري تقدر بنحو 100.80، 310.80 مليون متر مكعب لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في محافظة الشرقية، ونحو 471.60، 1454.10 مليون متر مكعب لكل من المستوى الخليط والتكنولوجي في الجمهورية.

لذا يوصي البحث بضرورة توفير الآلات الزراعية الخفيفة والحديثة عن طريق طرح هذه الآلات بأسعار مناسبة وعلى أقساط بفائدة بسيطة للمزارعين من خلال البنك الزراعي المصري للنهوض بالحياه الريفية، وكذلك دراسة المشكلات التي تواجه المزارعين عند تطبيق الزراعة التكنولوجية.

جدول 13. أثر تطبيق التكنولوجي الحديث على مساحة الأرز المزروعة في محافظة الشرقية والجمهورية للموسم الزراعي 2019/2018

المتغيرات	المنطقة	الوحدة	أثر تطبيق التكنولوجي الحديث	
			المستوى الخليط	المستوى التكنولوجي
الزيادة في كمية الإنتاج الرئيسي	العينة	طن/فدان	0.260	0.710
	المحافظة	مليون طن	0.073	0.199
	الجمهورية	مليون طن	0.341	0.930
الزيادة في الإيراد الكلي	العينة	جنيه/فدان	1064.19	2904.82
	المحافظة	مليون جنيه	297.97	813.35
	الجمهورية	مليون جنيه	1394.09	3805.31
الزيادة في صافي العائد	العينة	جنيه/فدان	1610.96	2850.88
	المحافظة	مليون جنيه	451.07	798.25
	الجمهورية	مليون جنيه	2110.36	3734.65
الوفر في كمية مياه الري	العينة	متر مكعب/فدان	-360.00	-1110.00
	المحافظة	مليون متر مكعب	-100.80	-310.80
	الجمهورية	مليون متر مكعب	-471.60	1454.10

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جداول 4، 5، 6.

المراجـــــع

الإدارة الزراعية بمركزي فاقوس وديرب نجم (2020). الشئون الزراعية، قسم الإحصاء، سجلات رسمية، بيانات ثانوية غير منشورة.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (2017). تعداد مصر.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (2020a). دراسة عن الآثار البيئية والصحية المترتبة على حرق قش الأرز عام 2019.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (2020b). النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية عام 2019.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (2021). مصر في أرقام.

عبده، ابراهيم سليمان محمد (2007). ادارة نظم الزراعة الآلية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

عبده، ابراهيم سليمان محمد ومتولي الزناتي ومحمد جابر وعلي إبراهيم (1994). أثر التغيرات التكنولوجية والاقتصادية على العلاقات الإنتاجية لمحصول القمح في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 4، العدد 2.

نصار، سعد زكي (2020). بعض القضايا المعاصرة في السياسة الزراعية، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

Heady, E.O. and J.L. Dillon (1961). Agricultural Production Functions. Iowa state University Press. Ames Iowa. USA.

Maxwell, L.B. (1979). Farm Budgets: from Farm Income Analysis to Agricultural Project Analysis. Published For the World Bank. the John Hopkins University Press. Baltimore and London.

Snedecor and Cochran (1980). Statistical Methods Georgews and William GCE. Iow state, University.

World Bank (1997). World Resources. Report.

المخلص العربي

أثر التغيرات التكنولوجية على العلاقات الإنتاجية لمحصول الأرز في محافظة الشرقية

أحمد السيد محمد محمد

قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، مصر.

استهدف البحث قياس الآثار الاقتصادية المترتبة على استخدام وتطبيق الاساليب التكنولوجية الحديثة في العمليات الزراعية على محصول الأرز مقارنة بالمستوى التقليدي في محافظة الشرقية. وذلك باستخدام عينة عنقودية طبقية عشوائية قوامها 270 مزارعاً لمحصول الأرز بمركزي فاقوس ومنيا القمح للموسم الزراعي 2018-2019، واستخدام نموذج التغاير والانحدار المرحلي المتعدد فى الصورة اللوغاريتمية المزدوجة. وتشير نتائج البحث إلى وجود زيادة سنوية في عدد الآلات الزراعية على مستوى مصر ومحافظة الشرقية كمتوسط للفترة 2010-2018. وأن هناك انخفاض في الإنتاج الكلي لمحصول الأرز في مصر ومحافظة الشرقية بمعدل انخفاض قدره 3.56%، 0.53% سنوياً على الترتيب. واتضح تفوق مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية في الزراعة التكنولوجية عن مثيلتها في الزراعة الخليطة والتقليدية. كما اتضح أن الزراعة التكنولوجية تعمل فى المرحلة الاقتصادية بمرونة إنتاجية بلغت نحو 0.976، عكس الزراعة التقليدية والخليطة تعمل في نطاق التوليفات الاقتصادية لمدخلات الإنتاج بمرونة إنتاجية بلغت نحو 1.567، 1.229 على الترتيب. ويوصي البحث بالاتجاه إلى توفير الآلات الزراعية الخفيفة والحديثة عن طريق طرح هذه الآلات بأسعار مناسبة وعلى أقساط بفائدة منخفضة للمزارعين من خلال البنك الزراعي المصري للنهوض بالحياه الريفية.

الكلمات الاسترشادية: الزراعة التكنولوجية، الكفاءة الاقتصادية، المدخلات الإنتاجية، التوليفة المثلى، محصول الأرز.

REVIEWERS:
Dr. ElHussien AbdelLatif ElSefy | helseify143@gmail.com
Dept. Agric. Econ., Fac. Agric. - Shatbi, Alexandria Univ., Egypt.
Dr. Mohamed Ali Mohamed Shata | drshata201322@gmail.com
Dept. Agric. Econ., Fac. Agric., Mansoura Univ., Egypt.