Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – Agriculture College)

قياس الكفاءة الاقتصادية لمنتجي محصول القمح في المناطق الصحراوية لمتبني تقانة الري بالرش المحوري وغير المتبنين للموسم 2020-2021

محمد مهدي صالح* **أسامة كاظم جبارة**

قسم الاقتصاد الزراعي – كلية علوم الهندسة الزراعية – جامعة بغداد

***المراسلة الى:** محمد مهدي صالح، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، العراق.

البريد الالكتروني: mohammed.mohda1108a@coagri.uobaghdad.edu.iq

Article info

Received: 2022-02-13
Accepted: 2022-04-13
Published: 2022-06-30

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2022.175493

Cite as:
Saleh, M. M., and O. K. Jbara. (2022). Measuring economic efficiency of wheat crop producers in desert areas who adopt pivot irrigation technology and who do not adopt for the season 2020-2021. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 20(1): 126-144.

©Authors, 2022, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

هدف البحث اجراء مقارنة للكفاءة الاقتصادية لمنتجي محصول القمح في المناطق الصحراوية في محافظة كربلاء لمتبني تقانة الري بالرش المحوري وغير المتبنين عن طريق قياس الكفاءة الاقتصادية ومكوناتها (التقنية والتخصيصية) وباستخدام تحليل مغلف البيانات (DEA) من خلال كميات واسعار الموارد وتقدير كميات الفائض والعجز من الموارد المستخدمة في انتاج محصول القمح فعليا والكميات المحققة للكفاءة وبالتركيز على مورد مياه الري وبالاعتماد على البيانات الميدانية للعينة العشوائية، إذ بلغ حجم العينة لمنتجي القمح في نظام الري بالرش المحوري 100 مزارع من اصل 571 مزارع في قضاء عين التمر حسب الخطة الزراعية لمديرية زراعة كربلاء مع عينة لمنتجي محصول القمح في نظام الري السيحي 100 مزارع من اصل 178 مزارع في ناحية الحر حسب الخطة الزراعية لمديرية زراعة كربلاء عن طريق المقابلة المباشرة مع المزارعين، تبين من خلال تحليل مغلف البيانات لعينة البحث ان المزارع تحت نظام الري بالرش المحوري قد حققت الكفاءة الفنية الكاملة وثبات العائد للسعة وبنسبة 22% من اجمالي العينة بينما المزارع تحت نظام الري السيحي حققت نسبة 0.5% وهذا يدل على اهمية تقنية الري بالرش المحوري في تخفيض الموارد المستخدمة لتحقيق كفاءة فنية كاملة ومن اهم تلك الموارد هي مورد مياه الري، كما بلغ متوسط الكفاءة التخصيصية 0.82 والكفاءة الاقتصادية 0.72 في نظام الري بالرش المحوري نظراً لحسن استغلال الموارد المستخدمة في الانتاج ويمكن ان تصبح هذه المزارع ذات اكثر كفاءة اذا ما تم زيادة دعم التقانات الحديثة في الانتاج الزراعي مما يقلل التكاليف الانتاجية ورفع مستوى الكفاءة

التخصيصية والاقتصادية، وبتقدير حجم الموارد الاقتصادية ومقدار الفائض او العجز من الموارد لإنتاج محصول القمح لعينة البحث تبين ان هنالك كميات فائضة من الموارد الانتاجية المستخدمة في انتاج محصول القمح (المساحات المزروعة، البذور، سماد الداب، سماد اليوريا، المبيدات، مياه الري، العمل المكنني) تحت نظام الري السيحي مقارنةً بالمزارع العاملة تحت نظام الري بالرش المحوري.

كلمات مفتاحية: تحليل مغلف البيانات، الكفاءة الفنية، الكفاءة التخصيصية.

MEASURING ECONOMIC EFFICIENCY OF WHEAT CROP PRODUCERS IN DESERT AREAS WHO ADOPT PIVOT IRRIGATION TECHNOLOGY AND WHO DO NOT ADOPT FOR THE SEASON 2020-2021

M. M. Saleh* **O. K. Jbara**

Department of Agricultural Economics, College of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad

***Correspondence to:** Mohammed Mahdi Saleh, Department of Agricultural Economics, College of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad, Iraq.
E-mail: mohammed.mohda1108a@coagri.uobaghdad.edu.iq.

Abstract

The aimed of research was to make a comparison of the economic efficiency of wheat crop producers in the desert areas of Karbala governorate for adopters of pivot irrigation technology and those who do not adopt by measuring the economic efficiency and its components (technical and allocative) using data envelopment analysis (DEA). Through the quantities and prices of resources and estimation of the surplus and deficit quantities of the resources used to actually produce the wheat crop and the quantities achieved for efficiency and by focusing on the irrigation water resource and based on field data for a random sample. The sample size for wheat producers in the pivot irrigation system was 100 farmers out of 571 farmers in Ain Al-Tamr district according to the agricultural plan of the Karbala Agriculture directorate with a sample of wheat crop producers in the tourist irrigation system 100 farmers Out of 178 farmers in Al-Hur district according to the agricultural plan of the Karbala agriculture directorate through direct interviews with farmers, By analyzing the data envelopment of the research sample, it was found that the farms under the pivot irrigation system achieved full technical efficiency and the stability of the return to scale by 22% of the total sample, while the farms under the pivot irrigation system achieved a percentage of 0.5% This indicates the importance of the pivot sprinkler irrigation technique in reducing the resources used to achieve complete technical efficiency, and the most important of these resources is the irrigation water resource. The average allocative efficiency was 0.82 and economic efficiency 0.72 in the center

pivot irrigation system, Due to the good exploitation of the resources used in production, these farms can become more efficient if the support of modern technologies in agricultural production is increased, which reduces production costs and raises the level of allocative and economic efficiency, By estimating the size of the economic resources and the amount of surplus or deficit of resources to produce the wheat crop for the research sample, It was found that there are surplus quantities of productive resources used in the production of the wheat crop (cultivated areas, seeds, dab fertilizer, urea fertilizer, pesticides, irrigation water, mechanized work) under the tourist irrigation system compared to the farms operating under the pivot irrigation system.

Keywords: Data envelopment analysis, Technical efficiency, Allocative efficiency

المقدمة

تعد محاصيل الحبوب من أهم المنتجات الزراعية في حياة الشعوب عبر العصور والحضارات، وان كل نمو في حضارة الانسان كان ملازما لمدى كفاءة الانسان وقدرته على إنتاج محاصيل الحبوب ولاسيما القمح، وقد أصبح الغذاء في الوقت الحاضر قوة اقتصادية وسياسية وسلاح تشهره الدول ضد بعضها. كما يواجه العراق في الوقت الحاضر تحديا غذائيا بالغ الاهمية والخطر، ومن أبرز ملامحه شحة المياه وقصور انتاجه الغذائي عن توفير حاجاته من السلع الغذائية الرئيسة وفي مقدمتها الحبوب (13). ويعد استخدام التكنولوجيا من اهم الوسائل التي تؤثر على انتاجية القمح وتحقيق الارباح وزيادة الانتاج الزراعي والتقدم نحو الاكتفاء الذاتي وصولاً لتحقيق الامن الغذائي (3). ولزيادة المساحة المزروعة من القمح في ظل محدودية مياه الري يتطلب ترشيد المتاح منها، وأحدي طرائق الترشيد هو اتباع نظم الري الحديثة (1). تتمثل الاهمية الاقتصادية للقمح بأنه يؤمن موارد مالية ضخمة للدول المصدرة، ويعتبر مادة اولية للعديد من الصناعات الغذائية (خبز، معكرونة، بسكويت)، ويعتبر سلعة رئيسة في التجارة الدولية. سجلت اسعار القمح العالمية في هذا العام اعلى مستوياتها على الاطلاق لتأثيرات الحرب بين روسيا واوكرانيا واللذان يشكلان معا حوالي ثلث امدادات العالم من القمح، اندفعت اسعار العقود الآجلة المتداولة في بورصة شيكاغو، والتي تعد مقياسا دوليا، الى 13.4 دولار للبوشل وهو مستوى قياسي، ان ارتفاع الاسعار أثار قلقاً من تفاقم الضغوط التضخمية التي زادت بالفعل مع بدء العالم في تجاوز الآثار الاقتصادية لوباء covid19، ومع ذلك فأن تعرض الدول لهذه الضغوط قد يكون متفاوتا بالنظر الى انتاجها المحلي من محصول القمح ووفق بيانات موقع ستاتيستا الاحصائي ان اكبر المنتجين عالميا خلال موسم 2020–2021 حصل عليه الصين حيث بلغ انتاجه 134 مليون طن، ويأتي بالمرتبة الثانية الهند بمستوى انتاج 108 مليون طن، اما الاتحاد الاوربي مجتمعا بلغ انتاجه 127 مليون طن (14). اما محلياً ففي عام 2021 بلغ انتاج محصول القمح حسب بيانات الجهاز المركزي للإحصاء (عدا اقليم كردستان) 4234 ألف طن للقمح على مستوى العراق اما المساحات المزروعة من المحصول فبلغت 9464225 دونم وبلغت انتاجية الدونم الواحد 447.3 كغم/ دونم. وتعد مشكلة نقص المياه من المشاكل الحديثة في العراق والتي تتطلب بذل الجهود لاستغلال هذا المورد بشكل كفوء، ولمحدودية الموارد المائية يتطلب إيجاد حلول لها عن طريق ادخال التقانات

الحديثة في زراعة محصول القمح من خلال تطبيق تقانة الري بالرش المحوري في انتاج محصول القمح ورفع مستوى كفاءة استخدام المياه بالإضافة الى الكفاءة الانتاجية مما يؤدي الى خفض الهدر الكبير في استثمار الموارد الانتاجية وخصوصا الموارد المائية المحدودة. ومن خلال قياس الكفاءة الاقتصادية ومكوناتها (التقنية والتخصيصية) لمنتجي محصول القمح في المناطق الصحراوية لمتبني تقانة الري بالرش المحوري وغير المتبنين وباستخدام تحليل مغلف البيانات (DEA) من خلال كميات واسعار الموارد وقياس كميات الفائض والعجز من الموارد المستخدمة في انتاج محصول القمح فعليا والكميات المحققة للكفاءة وبالاعتماد على البيانات الميدانية للعينة العشوائية. على افتراض ان هنالك هدر كبير في الموارد الانتاجية المستخدمة في انتاج محصول القمح (المساحات المزروعة، البذور، سماد الداب، سماد اليوريا، المبيدات، مياه الري، العمل المكنني) تحت نظام الري السيحي مقارنةً مما هي عليه تحت نظام الري بالرش المحوري مما يؤدي الى زيادة تكاليف الانتاج وانخفاض بالأرباح.

المواد وطرائق العمل

مصدر الكفاءة الاقتصادية عنصران هما (الكفاءة الفنية والكفاءة التخصيصية) ويقال ان المزرعة المعينة تتسم بالكفاءة عندما يكون هنالك ارتفاع في مستوى الانتاج من المدخلات نفسها مقارنةً مع مزرعة اخرى لذلك تعد الكفاءة الاقتصادية دليلاً في صياغة السياسات (12). لذلك يتطلب الأمر تحقيق كفاءة استثمار الموارد وفق أُسلوب اقتصادي علمي يعمل على تخفيض تكاليف الإنتاج، والاستفادة من الموارد المحلية لتخفيض التكلفة الاقتصادية وتحقيق أكبر قدر ممكن من العائد الاقتصادي. وتعرف الكفاءة الفنية على انها قدرة المزارع على تعظيم الإنتاج مع كميات معطاة من المدخلات وتكنولوجيا معينة (موجهة نحو الإنتاج)، أو القدرة على تقليل الاستخدام من المدخلات لتحقيق الهدف من انتاج معين (موجهة نحو المدخلات)، اذ يمكن تمييز الكفاءة الفنية (TE) لمزرعة معينة من خلال مقارنة الإنتاج الفعلي للمزرعة مع الإنتاج الامثل (7):

$$\boldsymbol{TE} = \frac{\text{الإنتاج الفعلي}}{\text{الإنتاج الأمثل}}$$

إذا كان الإنتاج المتحقق (الفعلي) مساوياً للإنتاج الأمثل فإن هذا يعني أنَّ المزرعة ذات كفاءة تامة، أما إذا كان الإنتاج الفعلي أقل من الإنتاج الأمثل فإن المزرعة غير كفؤة من الناحية الفنية (4). إنّ تعريف للكفاءة الفنية أدى إلى تطوير طرائق تقدير الكفاءة المزرعية، لأن الكفاءة الفنية هي أحد أجزاء الكفاءة الاقتصادية، وحتى تكون المزرعة كفؤة اقتصاديا يجب بداية أن تكون كفؤة تقنياً (8). ولتعظيم الربح يتوجب على المزرعة تحقيق الطاقة الإنتاجية القصوى من مجموعة محددة من المدخلات (أي تكون كفؤة فنياً)، ثم محاولة استخدام المزيج الأمثل من المدخلات في ضوء الاسعار النسبية التي تحقق الناتج وبأقل التكاليف، وبهذا تكون المزرعة كفؤة تخصيصيا (9). ومن أجل تحقيق الكفاءة الفنية يجب أن يكون هناك كفاءة في استخدام الوسائل الفنية عند أدنى تكلفة ممكنة (11). أما بالنسبة للكفاءة التخصيصية (AE) للمدخلات فيمكن وصفها وفقاً للنظرية الكلاسيكية

الجديدة للإنتاج لتقدير الكفاءة التخصيصية للمدخلات، وذلك باستخدام دالة إنتاج لمزرعة معينة، والتي لديها أعلى ربح، حيث تشير الى أن المزرعة تتمكن من تحقيق الكفاءة التخصيصية عندما تستطيع تحقيق الشرط الذي يتضمن تساوي قيمة الناتج الحدي مع سعر المورد الإنتاجي VMP =px (10). ولغرض الوصول الى هدف البحث تم الحصول على البيانات الاولية من مصادرها الميدانية عن طريق المقابلة المباشرة مع منتجي محصول القمح في المناطق الصحراوية لمحافظة كربلاء (انموذجا تطبيقيا) وللموسم الزراعي 2020–2021. حيث تم استخدام اسلوب العينة العشوائية إذ تم جمع بيانات 100 مزارع بصورة عشوائية من أصل 571 مزارع من متبني تقنية الري بالرش المحوري من منتجي القمح في قضاء عين التمر التابعة لمحافظة كربلاء كما تم جمع بيانات 100 استمارة لمزارعين لعينة عشوائية اخرى من أصل 178 مزارع من منتجي محصول القمح لناحية الحر التابعة لمحافظة كربلاء تحت نظام الري السيحي. ولإيجاد مؤشرات الكفاءة الاقتصادية ومكوناتها (التقنية والتخصيصية) لمنتجي محصول القمح في المناطق الصحراوية تم استخدام اسلوب تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis باستخدام برنامج (DEAP version 2.1). حيث يوفر استخدام اسلوب (DEA) العديد من المعلومات التفصيلية التي تفيد متخذي القرار في عملية تقييم الاداء وهي تحديد الوحدات الكفؤة وغير الكفؤة وتحديد الوحدات المرجعية فضلا على تحديد نسبة استغلال الموارد المتاحة ومؤشرات الكفاءة الخاصة بعينة البحث من خلال التوجيه الادخالي ذي عوائد الحجم الثابتة والمتغيرة في حساب الكفاءة التقنية والتوجيه الادخالي في ظل عوائد الحجم المتغيرة في حساب الكفاءة التخصيصية وكفاءة الكلفة الذي يوضح هذا التوجيه، ان هدف وحدات القرار هو استخدام اقل كمية من عناصر الانتاج لتقديم كمية معينة من الناتج، اذا كان من الممكن تقليل كمية عناصر الانتاج الداخلة في العملية الانتاجية او اي منها دون ان يصاحب ذلك تقليل كمية الانتاج (4).

اولاً: قياس الكفاءة التقنية وكفاءة السعة وفق متغيرات دالة الإنتاج: تعد طريقة تحليل مغلف البيانات DEA أحد الأساليب غير المعلمية لتقدير الكفاءة والتي تختلف عن الأساليب المعلمية. ومن أجل تقدير الكفاءة التقنية من جانب المدخلات لمحصول القمح في عينة البحث إذ أنَّ الظروف البيئية المحيطة بالمزرعة تجعل المزارع يتحكم بمدخلاته أكثر من سيطرته على مخرجاته بمعنى آخر أنه يمكن خفض كمية المدخلات بصورة أكثر ضماناً من زيادة الإنتاج وبوجود البيانات الإحصائية الميدانية المتمثلة بـ (K) من المدخلات والتي تضمنت (المساحة المزروعة بالقمح/ دونم، كمية البذور/ طن، كمية سماد الداب/ طن، كمية سماد اليوريا/ طن، المبيدات/ لتر، كمية مياه الري/ الف متر مكعب، العمل المكنني/ ساعة) والتي تعد متغيرات تفسيرية مؤثرة في العامل المعتمد (M) المتمثل بالإنتاج الكلي للمزارع قيد البحث (N) وباستعمال النظرية الثنائية (Duality) في البرمجة الخطية يصبح أنموذج تحليل مغلف البيانات (DEA) المستعمل لتقدير الكفاءة التقنية من جانب المدخلات في ظل تغير عوائد السعة (VRS) كالتالي:-

$$\mathrm{Min}_{\theta,}\lambda^{\theta}$$
$$\text{St. } -yi + y\lambda \geq 0$$
$$\theta_{xi} - X\lambda \geq 0$$

$N_i\lambda = 1$
$\lambda \geq 0$

إذ أنَّ:
Xi = متجه المدخلات.
Yi = متجه المخرجات.
λ = محصلة المتجه.
Ni = تعبر عن الثوابت والأوزان المرتبطة بالمزارع الكفؤة.
θ = تمثل قيمة الكفاءة التقنية للمزارع وتقع بين 0 – 1

يمكن تحديد طبيعة العائد للسعة لأي مزرعة من خلال قياس كفاءة السعة لان المزرعة الكفؤة وغير الكفؤة تحدد بصورة مباشرة في اقتصاديات الحجم، ويتم قياس كفاءة الحجم من خلال قسمة الكفاءة التقنية في ظل ثبات العائد على نظيرتها في ظل تغيير العائد. كما تم حساب كمية المياه المضافة من خلال حساب مجموع كمية مياه الري لكل شهر للموسم الزراعي للمحصول بالصيغة الآتية:

كمية مياه الري لكل شهر = عدد الريات في الشهر × عدد ساعات الرية الواحدة للمحصول (ساعة) × كمية المياه المضافة لكل ساعة (تصريف المرشة) م^3/ ساعة. وبجمع كميات المياه المضافة لأشهر الموسم الانتاجي نحصل على كمية المياه المضافة لمحصول القمح لكل مزارع ومنها يتم حساب كمية مياه الري من خلال مجموع كمية مياه الري المضافة خلال الموسم مقسوما على المساحة المزروعة. اما سعر مياه الري فقد تم حسابها بالصيغة الآتية: –

سعر مياه الري (دينار/ م^3) = (تكاليف الري (دينار) / كمية مياه الري المضافة (م^3))

ويتم حساب تكاليف الري على أساس الكلفة الفعلية المدفوعة من قبل المزارع وفق الصيغة الآتية: –

تكاليف الري = (كلفة المرشة + كلفة الحوض + كلفة البئر + كلفة الأنابيب الإضافية والقنوات + تكاليف النقل + تكاليف النصب) / 10+ تكاليف الوقود السنوية + تكاليف التصليح والصيانة خلال الموسم + عدد العمل العائلي للري × الأجور + عدد العمل المؤجر للري × الأجور

وقد تم حساب بنود تكاليف الري الثابتة على اساس اندثارها خلال 10 سنوات. وقد تم تقدير أجرة العمل العائلي على أساس أجرة العمل المؤجر وفقا لمبدأ تكاليف الفرص البديلة (2).

ثانياً: قياس الكفاءة التقنية والكفاءة التخصيصية وكفاءة الكلفة وفق متغيرات دالة التكاليف: ومن أجل تقدير الكفاءة التقنية من دالة التكاليف سيتم تقدير كل من الكفاءة التقنية والكفاءة التخصيصية والكفاءة الاقتصادية (كفاءة الكلفة) وذلك باستعمال أسعار مدخلات الإنتاج لغرض تقليل التكاليف لمزارع العينة المتمثلة بما يأتي (سعر مورد الارض (إيجار الدونم)/ الف دينار، سعر طن البذور/ الف دينار، سعر طن سماد الداب/ الف دينار، سعر طن سماد اليوريا/ الف دينار، سعر لتر المبيدات/ الف دينار، سعر الالف متر مكعب من مياه الري/ الف دينار، سعر ساعة العمل المكنني/ الف دينار) وبافتراض تغير عوائد السعة يصبح نموذج البرمجة الخطية بالصيغة الآتية:–

$\text{Min}\ \lambda\ , Xi^{*}wiXi$
$\text{St.} - y_i + y\,\lambda\ \geq 0$

$\theta\, Xi^{*} - X\lambda \geq 0$

$\lambda \geq 0$

إذ إنَّ:

X_i= متجه لتدنية تكلفة الوحدة الإنتاجية i.

W_i = متجه أسعار المدخلات.

Y_i = متجه المخرجات للوحدة الإنتاجية i.

وتحسب الكفاءة الاقتصادية (EE) المحددة بنسبة الحد الأدنى من التكلفة إلى التكلفة الفعلية ومن خلال المعادلة الآتية: –

$$EE = \frac{Wi\ Xi^{*}}{Wi\ Xi}$$

$$EE = TE * AE$$

وكذلك يمكن حساب الكفاءة التخصيصية من خلال قسمة الكفاءة الاقتصادية على الكفاءة التقنية إذ أنَّ.

$$AE = EE / TE$$

ثالثا: قياس كمية الموارد الانتاجية ومقدار الفائض او العجز من الموارد الانتاجية: يتم الحصول على حجم الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية من خلال استعمال برنامج (DEAP) وفق متغيرات دالة التكاليف ويمكن حساب مقدار الفائض والعجز في الموارد الاقتصادية المستعملة في إنتاج محصول القمح من خلال المقارنة بين مقدار الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية والمقدار المستعمل منها فعلاً إذ إن:

مقدار الفائض أو العجز في الموارد = (مقدار الموارد المستعملة فعلياً في كل مزرعة – مقدار الموارد عند أدنى نقطة لمتوسط التكاليف الكلية)

إذ يتضح لنا إذا كان الفرق موجباً فإنه يمثل الفائض من الموارد المستعملة وعلى المزارع تخفيض الكميات المستعملة من هذه الموارد من أجل الوصول إلى الاستعمال الأمثل المحقق للكفاءة الاقتصادية، أمَّا إذا كان الفرق سالباً فإنَّ الفرق يمثل مقدار العجز في كمية الموارد التي يتطلب الامر توفيرها للوصول إلى الاستعمال الأمثل للموارد الاقتصادية، وأيضاً يتم حساب نسبة الفائض أو العجز في استعمال الموارد، وعلى مستوى المزرعة وفقاً لما يأتي (5):

$$\text{نسبة الفائض أو العجز} = \frac{\text{مقدار الزيادة أو النقص من الموارد الاقتصادية}}{\text{مقدار الاستعمال الفعلي من الموارد الاقتصادية}} \times 100$$

ومن خلال استعمال القانون أعلاه تم الحصول على مقدار الفائض والعجز من الموارد الاقتصادية التي تم استعمالها في تحليل الكفاءة الاقتصادية وهي (المساحة المزروعة بالقمح/ دونم، كمية البذور/ طن، كمية سماد الداب/ طن، كمية سماد اليوريا/ طن، المبيدات/ لتر، كمية مياه الري/ ألف متر مكعب، العمل المكنني/ ساعة).

النتائج والمناقشة

اولاً: قياس الكفاءة التقنية وكفاءة السعة وفق متغيرات دالة الإنتاج: نلاحظ في جدول 1 متوسط كفاءة السعة ومتوسط كفاءة التقنية في ظل ثبات وتغير العائد للسعة لمنتجي القمح لـ 200 منتج للموسم الزراعي 2020-2021 مقسمة الى 100 منتج تحت نظام الري بالرش المحوري و100 منتج تحت نظام الري السيحي، اذ تم تحليل البيانات سويةً للعينتين لغرض المقارنة اذ ان التحليل بشكل منفصل لا يؤدي الغرض من البحث وهو المقارنة بين الكفاءة الفنية والاقتصادية للعينتين.

جدول 1 متوسط كفاءة السعة ومتوسط الكفاءة التقنية في ظل ثبات وتغير العائد للسعة لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	الكفاءة التقنية CRS	الكفاءة التقنية VRS	كفاءة السعة SE
اجمالي العينة	المتوسط	0.69	0.77	0.89
	اعلى	1	1	1
	ادنى	0.32	0.40	0.42
عينة الري بالرش المحوري	المتوسط	0.85	0.88	0.96
	اعلى	1	1	1
	ادنى	0.58	0.60	0.71
عينة الري السيحي	المتوسط	0.53	0.66	0.82
	اعلى	0.96	1	1
	ادنى	0.32	0.40	0.42

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 1 The average capacity efficiency and the average technical efficiency in light of the constant and variable yield of capacity for the research sample. It is clear from the table 1, that the average capacity efficiency for the total sample amounted to 0.89, and the capacity efficiency for the total sample ranged between a higher and lower limit, reaching 1-0.42, and this indicates that the farmer can increase his production by 11% until it reaches the correct one at the optimal size. Capacity efficiency of 100% was divided into 44 farms in the pivot sprinkler irrigation system and only 1 farm in the mediated irrigation system, meaning that 44% of the farms in the pivot sprinkler irrigation system are considered a reference for inefficient farmers and can continue according to the current combination of resources although their economies of scale are non-existent and they are They operate at their optimum volumes.

يتضح من الجدول ان متوسط كفاءة السعة لإجمالي العينة بلغ 0.89 وتراوحت كفاءة السعة لإجمالي العينة بين حد اعلى وادنى اذ بلغت 1 – 0.42 وهذا يدل على ان المزارع يمكنه زيادة انتاجه بنسبة 11% حتى يصل الى الواحد الصحيح عند الحجم الامثل، كما نجد ان مزرعة حققت كفاءة السعة 100% قسمت الى 44 مزرعة في نظام الري بالرش المحوري و1 مزرعة فقط في نظام الري بالواسطة اي ان 44% من المزارع في نظام الري بالرش المحوري تعتبر مرجعية للمزارعين غير الكفء ويمكن ان تستمر وفق التوليفة الحالية للموارد رغم ان وفورات الحجم لديها معدومة وهي تعمل عند حجومها المثلى. اما في نظام الري بالرش المحوري بلغ متوسط كفاءة السعة وهذا يدل على ان المزارع يمكنه زيادة انتاجه بنسبة 4% حتى يصل الى الواحد الصحيح عند الحجم الامثل، وتراوحت كفاءة السعة لعينة نظام الري بالرش المحوري بين حد اعلى وأدنى اذ بلغت 1 – 0.71. اما

في نظام الري بالسيح بلغ متوسط كفاءة السعة 0.82 وهذا يدل على ان المزارع يمكنه زيادة انتاجه بنسبة 18% حتى يصل الى الواحد الصحيح عند الحجم الامثل، وتراوحت كفاءة السعة لعينة نظام الري بالرش المحوري بين حد اعلى وأدنى اذ بلغت 1 – 0.42. تراوحت الكفاءة التقنية في ظل ثبات العائد للسعة لإجمالي العينة بين حد اعلى وأدنى 1 – 0.32 وبمتوسط 0.69 اي انه يمكن توفير 31% دون ان يتأثر الانتاج، اما في نظام الري بالرش المحوري فتراوحت الكفاءة التقنية في ظل ثبات العائد للسعة بين حد اعلى وأدنى 1 – 0.58 وبمتوسط 0.85 اي انه يمكن توفير 15% دون ان يتأثر الانتاج، بينما في نظام الري بالسيح فتراوحت الكفاءة التقنية في ظل ثبات العائد للسعة بين حد اعلى وأدنى 0.96 – 0.32 وبمتوسط 0.53 اي انه يمكن توفير 47% دون ان يتأثر الانتاج. تراوحت الكفاءة التقنية في ظل تغير العائد للسعة لإجمالي العينة بين حد اعلى وادنى 1 – 0.40 وبمتوسط 0.77 اي انه يمكن توفير 23% من الموارد الانتاجية المستخدمة دون ان يتأثر مستوى الانتاج الحالي، اما في نظام الري بالرش المحوري فتراوحت الكفاءة التقنية في ظل تغير العائد للسعة بين حد اعلى وادنى 1 – 0.60 وبمتوسط 0.88 اي انه يمكن توفير 12% من الموارد الانتاجية المستخدمة دون ان يتأثر مستوى الانتاج الحالي، بينما في نظام الري بالسيح فتراوحت الكفاءة التقنية في ظل تغير العائد للسعة بين حد اعلى وادنى 1 – 0.40 وبمتوسط 0.66 اي انه يمكن توفير 34% من الموارد الانتاجية المستخدمة دون ان يتأثر مستوى الانتاج الحالي. ومن خلال ما تقدم نلاحظ ان المزارع تحت نظام الري بالرش المحوري قد حققت الكفاءة الفنية الكاملة وثبات العائد للسعة وبنسبة 22% من اجمالي العينة بينما المزارع تحت نظام الري بالسيح حققت نسبة 0.5% وهذا يدل على اهمية تقنية الري بالرش المحوري في تخفيض الموارد المستخدمة لنفس المستوى من الانتاج او تعظيم الناتج بمستوى معين من الموارد لتحقيق كفاءة فنية كاملة ومن اهم تلك الموارد هي مورد مياه الري.

ثانياً: قياس الكفاءة التقنية والكفاءة التخصيصية وكفاءة الكلفة وفق متغيرات دالة التكاليف: نلاحظ في جدول 2 متوسط الكفاءة التقنية ومتوسط الكفاءة التخصيصية ومتوسط الكفاءة الاقتصادية (كفاءة الكلفة) لمنتجي القمح لـ 200 منتج للموسم الزراعي 2020–2021 مقسمة الى منتج تحت نظام الري بالرش المحوري و100 منتج تحت نظام الري السيحي.

جدول 2 متوسط كفاءة التكاليف ومتوسط الكفاءة التقنية والتخصيصية لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	الكفاءة التقنية TE	الكفاءة التخصيصية AE	كفاءة الكلفة CE
اجمالي العينة	المتوسط	0.77	0.74	0.57
	اعلى	1	1	1
	ادنى	0.40	0.38	0.22
عينة الري بالرش المحوري	المتوسط	0.88	0.82	0.72
	اعلى	1	1	1
	ادنى	0.60	0.56	0.45
عينة الري السيحي	المتوسط	0.66	0.66	0.44
	اعلى	1	1	1
	ادنى	0.40	0.38	0.22

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 2 The average cost efficiency and the average technical and Allocative efficiency of the research sample. It is clear from the table that the allocative efficiency of the total research sample ranged as a maximum of 1 and 0.38, with an average of 0.74, and this indicates the possibility of increasing production through the adoption of modern technologies through which it is possible to obtain an optimal use of resources by 26%. 26% of the costs of economic resources while maintaining the same level of production, and accordingly, these farms can reach the optimal production point, which is represented by the contact of the cost line with the equal output curve, while the allocative efficiency of farms under the center pivot irrigation system ranged as a maximum of 1 and 0.56 Its average was 0.82, and farms under the rain-fed irrigation system ranged as a maximum of 1 and 0.38, with an average of 0.66. This indicates that the pivot sprinkler irrigation system leads to achieving a certain level of production at a lower cost level.

يتضح من الجدول أن الكفاءة التخصيصية لإجمالي عينة البحث تراوحت كحد اعلى 1 و0.38 وبلغ متوسطها 0.74 وهذا يدل على إمكانية زيادة الإنتاج من خلال اعتماد التقانات الحديثة التي من خلالها يمكن الحصول على استعمال امثل للموارد بنسبة 26% وعليه فأنَّ إعادة توزيع الموارد الاقتصادية سوف يوفر 26% من تكاليف الموارد الاقتصادية مع الحفاظ على مستوى الإنتاج نفسه، وعليه أنَّ هذه المزارع يمكن أن تصل إلى نقطة الإنتاج الأمثل التي تتمثل بتماس خط التكاليف مع منحني الناتج المتساوي، اما الكفاءة التخصيصية للمزارع تحت نظام الري بالرش المحوري تراوحت كحد اعلى 1 و0.56 وبلغ متوسطها 0.82 والمزارع تحت نظام الري بالسيح تراوحت كحد اعلى 1 و0.38 وبلغ متوسطها 0.66 وهذا يدل على نظام الري بالرش المحوري يؤدي الى تحقيق مستوى معين من الانتاج بمستوى تكاليف اقل. وعليه فأنَّ هذه المزارع يمكن أن تصل إلى نقطة الإنتاج الأمثل التي تتمثل بتماس خط التكاليف مع منحني الناتج المتساوي. كما يبين الجدول نتائج تقدير الكفاءة التخصيصية والاقتصادية لنظام الري بالرش إذ بلغ متوسط الكفاءة التخصيصية 0.82 والكفاءة الاقتصادية 0.72 في نظام الري بالرش المحوري نظراً لحسن استغلال الموارد المستخدمة في الانتاج ويمكن ان تصبح هذه المزارع ذات أكثر كفاءة إذا ما تم زيادة دعم التقانات الحديثة في الانتاج الزراعي مما يقلل التكاليف الانتاجية ورفع مستوى الكفاءة التخصيصية والاقتصادية.

ثالثا: قياس كمية الموارد الانتاجية ومقدار الفائض او العجز من الموارد الانتاجية: تم الحصول على كمية الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية والكميات المستعملة فعلياً فضلاً عن مقدار الفائض والعجز من هذه الموارد ونسبتها وتم تثبيت القيم في جداول لكل متغير.

1-المساحة المزروعة المحققة للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 3 اجمالي ومتوسط المساحة المزروعة من محصول القمح لعينة البحث.

جدول 3 المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	المساحات الفعلية المزروعة (دونم)	المساحات المحققة للكفاءة الاقتصادية (دونم)	العجز او الفائض (دونم)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	15023.0	12222.5	2800.5	18.6%
	المتوسط	75.1	61.1	14.0	18.6%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	9904.0	9287.0	617.0	6.2%
	المتوسط	99.0	92.9	6.2	6.2%
عينة الري السيحي	المجموع	5119.0	2935.5	2183.5	42.7%
	المتوسط	51.2	29.4	21.8	42.7%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 3 The area achieved for economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the total cultivated area of the wheat crop for the total research sample is 15023 dunums, at an average of 75.1 dunums. As for the area achieved for economic efficiency, it amounted to 12222.5 dunums, at a rate of 61.1 dunums. The surplus area reached 2800.4 dunums, which constitutes 18.6% of the actual cultivated area. Under pivot sprinkler irrigation system, the total cultivated area of the wheat crop was 9904 dunums, at a rate of 99.04 dunums. As for the area achieved for economic efficiency, it amounted to 9286.9 dunums, at a rate of 92.8 dunums. The surplus area was 617.02, which constitutes 6.2% of the actual area cultivated with the pivot sprinkler irrigation system, It is considered much less than the cultivated areas of the wheat crop under the irrigation system, where the total cultivated area of the wheat crop reached 5119 dunums, at a rate of 51.1 dunums. As for the area achieved for economic efficiency, it amounted to 2935.5 dunums, at an average of 29.3 dunums, and the surplus area reached 2183.4 dunums, which constitutes a percentage of 42.7 % of the actual area cultivated with the rain-fed irrigation system, as we note the high percentage of surplus land in the rain-fed irrigation system compared to the surplus percentage of the resource (area) in the pivot sprinkler irrigation system, and this surplus occurred as a result of achieving this level of efficiency.

يتضح من الجدول ان مجموع المساحة المزروعة من محصول القمح لأجمالي عينة البحث 15023 دونم وبمعدل قدره 75.1 دونم اما المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 12222.5 دونم وبمعدل قدره 61.1 دونم وبلغت المساحة الفائضة 2800.4 دونم والتي تشكل ما نسبته 18.6% من المساحة الفعلية المزروعة، اما المساحات الزراعية تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت مجموع المساحة المزروعة من محصول القمح 9904 دونم وبمعدل قدره 99.04 دونم اما المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 9286.9 دونم وبمعدل قدره 92.8 دونم وبلغت المساحة الفائضة 617.02 والتي تشكل ما نسبته 6.2% من المساحة الفعلية المزروعة

بنظام الري بالرش المحوري، وهي تعتبر اقل كثيرا من المساحات المزروعة من محصول القمح تحت نظام الري بالسيح حيث بلغت مجموع المساحة المزروعة من محصول القمح 5119 دونم وبمعدل قدره 51.1 دونم اما المساحة المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 2935.5 دونم وبمعدل قدره 29.3 دونم وبلغت المساحة الفائضة 2183.4 دونم والتي تشكل ما نسبته 42.7% من المساحة الفعلية المزروعة بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة الاراضي الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (المساحة) في نظام الري بالرش المحوري، وهذا الفائض حدث نتيجة تحقق هذا القدر من الكفاءة.

2- كميات البذور المحققة للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 4 اجمالي ومتوسط كميات البذور المستخدمة في انتاج محصول القمح لعينة البحث.

جدول 4 كميات البذور المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	كميات البذور الفعلية (طن)	الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية (طن)	العجز او الفائض (طن)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	965.1	654.6	310.6	32.2%
	المتوسط	4.8	3.3	1.6	32.2%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	628.8	501.0	127.8	20.3%
	المتوسط	6.3	5.0	1.3	20.3%
عينة الري السيحي	المجموع	336.4	153.6	182.7	54.3%
	المتوسط	3.4	1.5	1.8	54.3%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 4 Quantities of seeds achieving economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the total quantities of seeds used in the production of the wheat crop for the total research sample amounted to 965.1 tons, at an average of one ton. As for the quantities of seeds achieving economic efficiency, they amounted to 654.6 tons, at an average of 3.3 tons. The surplus quantities amounted to 310.6 tons, which constitutes 32.2% of the actual quantities used. Under the pivot sprinkler irrigation system, the total quantities of seeds used in producing the wheat crop reached 628.8 tons, at an average of 6.3 tons. As for the quantities achieved for economic efficiency, they amounted to 501 tons, at an average of one ton. pivot sprinkler.

يتضح من الجدول ان مجموع كميات البذور المستخدمة في انتاج محصول القمح لأجمالي عينة البحث بلغ 965.1 طن وبمعدل قدره طن اما كميات البذور المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 654.6 طن وبمعدل قدره 3.3 طن وبلغت الكميات الفائضة 310.6 طن والتي تشكل ما نسبته 32.2% من الكميات الفعلية المستخدمة، اما تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت مجموع كميات البذور المستخدمة في انتاج محصول القمح 628.8 طن وبمعدل قدره 6.3 طن اما الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 501 طن وبمعدل قدره طن وبلغت كميات البذور الفائضة 127.8 طن والتي تشكل ما نسبته 20.3% من كميات البذور الفعلية بنظام الري بالرش المحوري، اما كميات البذور المستخدمة في انتاج محصول القمح تحت نظام الري بالسيح بلغ 336.4 طن وبمعدل قدره 3.4 طن اما كميات البذور المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 153.6 طن وبمعدل قدره 1.5 طن

وبلغت الكميات الفائضة 182.7 طن والتي تشكل ما نسبته 54.3% من كميات البذور الفعلية بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة كميات البذور الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (البذور) في نظام الري بالرش المحوري، وهذا الفائض حدث نتيجة تحقق هذا القدر من الكفاءة.

3- كميات سماد الداب المحقق للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 5 اجمالي ومتوسط كميات سماد الداب المضاف الى المساحة المزروعة من محصول القمح لعينة البحث.

جدول 5 كميات سماد الداب المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	كميات سماد الداب الفعلية (طن)	الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية (طن)	العجز او الفائض (طن)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	867.53	697.64	169.88	19.6%
	المتوسط	4.34	3.49	0.85	19.6%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	642.55	579.04	63.51	9.9%
	المتوسط	6.43	5.79	0.64	9.9%
عينة الري السيحي	المجموع	224.98	118.61	106.37	47.3%
	المتوسط	2.25	1.19	1.06	47.3%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 5 Quantities of al-Dab fertilizer achieving economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the quantities of Dab fertilizer added to the cultivated area of the wheat crop for the total research sample are 867.5 tons, at a rate of 4.3 tons. As for the quantities of fertilizer achieved for economic efficiency, they amounted to 697.6 tons, at a rate of 3.4 tons, and the excess quantities reached 169.8 tons, which constitutes 19.6% of the fertilizer quantities. actual added.

يتضح من الجدول ان كميات سماد الداب المضاف الى المساحة المزروعة من محصول القمح لأجمالي عينة البحث 867.5 طن وبمعدل قدره 4.3 طن اما كميات السماد المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 697.6 طن وبمعدل قدره 3.4 طن وبلغت الكميات الفائضة 169.8 طن والتي تشكل ما نسبته 19.6% من كميات السماد الفعلية المضافة، اما كميات سماد الداب المضافة الى المساحات الزراعية تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت مجموع الكميات 642.5 طن وبمعدل قدره طن اما الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 579.04 طن وبمعدل قدره 5.7 طن وبلغت كميات السماد الفائضة 63.5 طن والتي تشكل ما نسبته 9.9% من الكميات الفعلية المضافة الى المساحات المزروعة بنظام الري بالرش المحوري، اما كميات السماد المضافة الى المساحات المزروعة من محصول القمح تحت نظام الري بالسيح بلغت 224.9 طن وبمعدل قدره 2.2 طن اما كميات السماد المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 118.6 طن وبمعدل قدره 1.19 طن وبلغت كميات السماد الفائضة 106.3 طن والتي تشكل ما نسبته 47.3% من كميات السماد الفعلية المضافة الى المساحات المزروعة بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة كميات سماد الداب الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً

بنسبة الفائض من المورد (سماد الداب) في نظام الري بالرش المحوري، وهذا الفائض حدث نتيجة تحقق هذا القدر من الكفاءة.

4- كميات سماد اليوريا المحقق للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 6 اجمالي ومتوسط كميات سماد اليوريا المضاف الى المساحة المزروعة من محصول القمح لعينة البحث.

جدول 6 كميات سماد اليوريا المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	كميات سماد اليوريا الفعلية (طن)	الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية (طن)	العجز او الفائض (طن)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	1006.31	651.72	354.59	35.2%
	المتوسط	5.03	3.26	1.77	35.2%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	748.32	506.24	242.09	32.4%
	المتوسط	7.48	5.06	2.42	32.4%
عينة الري السيحي	المجموع	257.99	145.48	112.50	43.6%
	المتوسط	2.58	1.45	1.13	43.6%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 6 Quantities of urea fertilizer achieving economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the quantities of urea fertilizer added to the cultivated area of the wheat crop for the total research sample are 1006.3 tons, at a rate of 5.03 tons. As for the quantities of fertilizer achieved for economic efficiency, it amounted to 651.72 tons, at a rate of 3.26 tons, and the surplus quantities reached 354.59 tons, which constitutes 35.2% of the fertilizer quantities. actual added.

يتضح من الجدول ان كميات سماد اليوريا المضاف الى المساحة المزروعة من محصول القمح لأجمالي عينة البحث 1006.3 طن وبمعدل قدره 5.03 طن اما كميات السماد المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 651.72 طن وبمعدل قدره 3.26 طن وبلغت الكميات الفائضة 354.59 طن والتي تشكل ما نسبته 35.2% من كميات السماد الفعلية المضافة، اما كميات سماد اليوريا المضافة الى المساحات الزراعية تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت مجموع الكميات 748.32 طن وبمعدل قدره 7.48 طن اما الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 506.24 طن وبمعدل قدره 5.06 طن وبلغت كميات السماد الفائضة 242.09 طن والتي تشكل ما نسبته 32.4% من الكميات الفعلية المضافة الى المساحات المزروعة بنظام الري بالرش المحوري، اما كميات السماد المضافة الى المساحات المزروعة من محصول القمح تحت نظام الري بالسيح بلغت 257.99 طن وبمعدل قدره 2.58 طن اما كميات السماد المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 145.48 طن وبمعدل قدره 1.45 طن وبلغت كميات السماد الفائضة 112.5 طن والتي تشكل ما نسبته 43.6% من كميات السماد الفعلية المضافة الى المساحات المزروعة بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة كميات سماد اليوريا الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (سماد اليوريا) في نظام الري بالرش المحوري، وهذا الفائض حدث نتيجة تحقق هذا القدر من الكفاءة.

5- كميات المبيد المحققة للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 7 اجمالي ومتوسط كميات المبيدات المضاف الى المساحة المزروعة من محصول القمح لعينة البحث.

جدول 7 كميات المبيدات المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	كميات المبيدات الفعلية (لتر)	الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية (لتر)	العجز او الفائض (لتر)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	3755.75	3055.63	700.12	18.6%
	المتوسط	18.78	15.28	3.50	18.6%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	2476.00	2321.74	154.26	6.2%
	المتوسط	24.76	23.22	1.54	6.2%
عينة الري السيحي	المجموع	1279.75	733.89	545.86	42.7%
	المتوسط	12.80	7.34	5.46	42.7%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 7 Quantities of pesticides achieving economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the quantities of pesticides added to the cultivated area of the wheat crop for the total research sample were 3755.75 liters, at an average of 18.78 liters. As for the quantities of pesticides achieved for economic efficiency, they amounted to 3055.63 liters, at an average of 15.28 liters. The surplus quantities reached 700.12 liters, which constitutes 18.6% of the actual pesticide quantities added.

يتضح من الجدول ان كميات المبيدات المضاف الى المساحة المزروعة من محصول القمح لأجمالي عينة البحث 3755.75 لتر وبمعدل قدره 18.78 لتر اما كميات المبيد المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 3055.63 لتر وبمعدل قدره 15.28 لتر وبلغت الكميات الفائضة 700.12 لتر والتي تشكل ما نسبته 18.6% من كميات المبيد الفعلية المضافة، اما كميات المبيد المضافة الى المساحات الزراعية تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت مجموع الكميات 2476 لتر وبمعدل قدره 24.76 لتر اما الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 2321.74 لتر وبمعدل قدره 23.22 لتر وبلغت كميات المبيد الفائضة 154.26 لتر والتي تشكل ما نسبته 6.2% من الكميات الفعلية المضافة الى المساحات المزروعة بنظام الري بالرش المحوري، اما كميات المبيد المضافة الى المساحات المزروعة من محصول القمح تحت نظام الري بالسيح بلغت 1279.75 لتر وبمعدل قدره 12.8 لتر اما كميات المبيد المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 733.89 لتر وبمعدل قدره 7.34 لتر وبلغت كميات المبيد الفائضة 545.86 لتر والتي تشكل ما نسبته 42.7% من كميات المبيدات الفعلية المضافة الى المساحات المزروعة بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة كميات المبيد الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (المبيدات) في نظام الري بالرش المحوري هذا يثبت ان منتجي القمح تحت نظام الري بالرش المحوري يستخدمون بذور قمح نقية من بذور الادغال بالإضافة الى ان اراضي المنتجين تحت نظام الري بالرش هي اراضي بكر وتتميز بقلة اصابتها بالأدغال، كذلك اراضي منتجي القمح تحت نظام الري بالسيح هي اراضي متجاورة ويسهل انتقال الآفات الزراعية من ارض الى اخرى لقربها.

6- كميات مياه الري المحققة للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 8 اجمالي ومتوسط كميات مياه الري المستخدمة في انتاج محصول القمح لعينة البحث.

جدول 8 كميات مياه الري المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	كميات مياه الري الفعلية (الف م^3)	الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية (الف م^3)	العجز او الفائض (الف م^3)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	29199.52	9301.45	19898.07	68.1%
	المتوسط	146.00	46.51	99.49	68.1%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	9275.60	5270.57	4005.03	43.2%
	المتوسط	92.76	52.71	40.05	43.2%
عينة الري السيحي	المجموع	19923.92	4030.88	15893.04	79.8%
	المتوسط	199.24	40.31	158.93	79.8%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 8 Quantities of irrigation water achieving economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the quantities of irrigation water used in the production of the wheat crop for the total research sample are 29199.52 thousand m3, at a rate of 146 thousand m3. As for the quantities of irrigation water achieved for economic efficiency, they amounted to 9301.45 thousand m3, at a rate of 46.51 thousand m3, and the surplus quantities amounted to 1,000 m3, which constitutes 68.1%. of the actual amounts of irrigation water used.

يتضح من الجدول ان كميات مياه الري المستخدمة في انتاج محصول القمح لأجمالي عينة البحث 29199.52 الف م3 وبمعدل قدره 146 الف م3 اما كميات مياه الري المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 9301.45 الف م3 وبمعدل قدره 46.51 الف م3 وبلغت الكميات الفائضة الف م3 والتي تشكل ما نسبته 68.1% من كميات مياه الري الفعلية المستخدمة، اما كميات مياه الري المستخدمة في انتاج محصول القمح تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت مجموع الكميات 9275.6 الف م3 وبمعدل قدره 92.76 الف م3 اما الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 5270.57 الف م3 وبمعدل قدره 52.71 الف م3 وبلغت كميات مياه الري الفائضة 4005.03 الف م3 والتي تشكل ما نسبته 43.2% من كميات مياه الري الفعلية المستخدمة في الانتاج بنظام الري بالرش المحوري، اما كميات مياه الري المستخدمة تحت نظام الري بالسيح بلغت 19923.92 الف م3 وبمعدل قدره 199.24 الف م3 اما كميات مياه الري المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 4030.88 الف م3 وبمعدل قدره 40.31 الف م3 وبلغت كميات مياه الري الفائضة 15893.04 الف م3 والتي تشكل ما نسبته 79.8% من كميات مياه الري الفعلية بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة كميات مياه الري الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (مياه الري) في نظام الري بالرش المحوري حيث بلغ نسبة الفائض من نظام الري بالرش المحوري 20% من كمية الفائض من اجمالي مياه الري اما نسبة الفائض من نظام الري بالسيح فبلغ 80% من كمية الفائض من اجمالي مياه الري اي ان نسبة الهدر في مورد المياه في طريقة الري التقليدية (بالسيح) كبيرة جدا.

7- ساعات العمل المكنني المحققة للكفاءة الاقتصادية: يوضح جدول 9 اجمالي ومتوسط عدد ساعات العمل المكنني لخدمة محصول القمح لعينة البحث.

جدول 9 ساعات العمل المكنني المحققة للكفاءة الاقتصادية ونسبة العجز او الفائض لعينة البحث.

نوع العينة	قيمة	عدد ساعات العمل المكنني الفعلية (ساعة)	الساعات المحققة للكفاءة الاقتصادية (ساعة)	العجز او الفائض (ساعة)	نسبة العجز او الفائض %
اجمالي العينة	المجموع	13938.2	8572.5	5365.6	38.5%
	المتوسط	69.7	42.9	26.8	38.5%
عينة الري بالرش المحوري	المجموع	5849.1	5607.3	241.8	4.1%
	المتوسط	58.5	56.1	2.4	4.1%
عينة الري السيحي	المجموع	8089.1	2965.3	5123.8	63.3%
	المتوسط	80.9	29.7	51.2	63.3%

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج DEAP

Table 9 The mechanized working hours that achieve economic efficiency and the percentage of deficit or surplus for the research sample. It is clear from the table that the number of mechanized working hours to serve the wheat crop for the total research sample amounted to 13938.2 hours, at a rate of 69.7 hours, while the number of hours achieved for economic efficiency amounted to 8572.5 hours, at a rate of 42.9 hours, and the number of surplus working hours reached 5365.6 hours, which constitutes 38.5% of working hours. the Actual.

يتضح من الجدول ان عدد ساعات العمل المكنني لخدمة محصول القمح لأجمالي عينة البحث بلغ 13938.2 ساعة وبمعدل قدره 69.7 ساعة اما عدد الساعات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 8572.5 ساعة وبمعدل قدره 42.9 ساعة وبلغت عدد ساعات العمل الفائضة 5365.6 ساعة والتي تشكل ما نسبته 38.5% من ساعات العمل الفعلية، اما عدد ساعات العمل المكنني تحت نظام الري بالرش المحوري فبلغت 5849.1 ساعة وبمعدل قدره 58.5 ساعة اما عدد الساعات المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 5607.3 ساعة وبمعدل قدره 56.1 ساعة وبلغت عدد ساعات العمل المكنني الفائضة 241.8 ساعة والتي تشكل ما نسبته 4.1% من عدد الساعات الفعلية بنظام الري بالرش المحوري، اما عدد ساعات العمل المكنني لخدمة المحصول تحت نظام الري بالسيح بلغت 8089.1 ساعة وبمعدل قدره 80.9 ساعة اما عدد ساعات العمل المحققة للكفاءة الاقتصادية فبلغت 2965.3 ساعة وبمعدل قدره 29.7 ساعة وبلغت عدد ساعات العمل الفائضة 5123.8 ساعة والتي تشكل ما نسبته 63.3% من عدد ساعات العمل الفعلية بنظام الري بالسيح، اذ نلاحظ ارتفاع نسبة عدد ساعات العمل المكنني الفائضة في نظام الري بالسيح مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (ساعات العمل المكنني) في نظام الري بالرش المحوري بسبب ان كثير من العمليات الزراعية مثل رش المبيدات والتسميد تقوم بها المرشات والتي تقلل من ساعات العمل وتخفض تكاليف تلك الساعات مما يقلل الجهد والوقت والكلفة. نستنتج من نتائج البحث ان كفاءة السعة في نظام الري بالرش المحوري هي اقل فقدان للموارد الاقتصادية، كما ان نتائج قياس الكفاءة التخصيصية والاقتصادية لنظام الري بالرش إذ بلغ متوسط الكفاءة التخصيصية 0.82 والكفاءة الاقتصادية

0.72 وهو اعلى من تقديرات نظام الري السيحي وهو مطابق للمنطق الاقتصادي نظرا لارتفاع تكاليف تقانة الري بالرش المحوري ويمكن ان تصبح هذه المزارع ذات كفاءة اقتصادية اذا ما تم زيادة دعم التقانات الحديثة في الانتاج الزراعي مما يقلل التكاليف الانتاجية ورفع مستوى الكفاءة التخصيصية والاقتصادية، كما لوحظ ارتفاع نسبة الاراضي الفائضة في نظام الري السيحي مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (المساحة) في نظام الري بالرش المحوري، كذلك ارتفاع نسبة كميات البذور الفائضة في نظام الري السيحي مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (البذور) في نظام الري بالرش المحوري، وارتفاع نسبة كميات سماد الداب واليوريا الفائضة في نظام الري السيحي مقارنةً بنسبة الفائض من الموارد (سماد الداب واليوريا) في نظام الري بالرش المحوري، كذلك ارتفاع نسبة كميات المبيد الفائضة في نظام الري السيحي مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (المبيدات) في نظام الري بالرش المحوري وقد يعود سبب ذلك الى ان منتجي القمح تحت نظام الري بالرش المحوري يستخدمون بذور قمح نقية من بذور الادغال بالإضافة الى ان اراضي المنتجين تحت نظام الري بالرش هي اراضي بكر وتتميز بقلة اصابتها بالأدغال، اما مورد مياه الري المستخدمة في انتاج محصول القمح نلاحظ ارتفاع نسبة كميات مياه الري الفائضة في نظام الري السيحي مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (مياه الري) في نظام الري بالرش المحوري حيث بلغ نسبة الفائض من نظام الري بالرش المحوري 20% من كمية الفائض من اجمالي مياه الري اما نسبة الفائض من نظام الري السيحي فبلغ 80% من كمية الفائض من اجمالي مياه الري اي ان نسبة الهدر في مورد المياه في طريقة الري التقليدية (السيحي) كبيرة جدا، كذلك نلاحظ ارتفاع نسبة عدد ساعات العمل المكنني الفائضة في نظام الري السيحي مقارنةً بنسبة الفائض من المورد (ساعات العمل المكنني) في نظام الري بالرش المحوري بسبب ان كثير من العمليات الزراعية مثل رش المبيدات والتسميد تقوم بها المرشات والتي تقلل من ساعات العمل وتخفض تكاليف تلك الساعات مما يقلل الجهد والوقت والكلفة. وهذا ما يدل على اثبات فرضية البحث وعليه توصي الدراسة جميع منتجي القمح في العراق على استخدام نظام الري بالرش المحوري لما يترتب عليه من كفاءة في استخدام الموارد من الناحية الانتاجية والاقتصادية ورفع المستوى المعاشي للمنتجين، كذلك اعادة النظر بالسياسات الزراعية بما يخدم تحويل جميع طرائق الري التقليدية الى منظومات ري حديثة مما يوفر ما يقارب 2 مليار متر مكعب من المياه (تقارير وزارة الموارد المائية) دون الحاجة الى بناء سدود مكلفة مع انخفاض مناسيب مياه دجلة والفرات، كما ان زيادة دعم التقانات الحديثة في الانتاج الزراعي يؤدي الى تقليل التكاليف الانتاجية ورفع مستوى الكفاءة التخصيصية والاقتصادية ورفع مستوى الاستغلال الامثل للموارد الانتاجية المحدودة وتقليل الهدر بالنسب المثبتة في متن البحث للموارد المستخدمة في انتاج محصول القمح (المساحات المزروعة، البذور، سماد الداب، سماد اليوريا، المبيدات، مياه الري، العمل المكنني) تحت نظام الري السيحي مقارنةً مما هي عليه تحت نظام الري بالرش المحوري.

المصادر

1. Al-Din, A. I., M. G. Amer., and A. A. Laban. (2021). The effect of applying modern irrigation systems on the wheat crop in sharkia governorate. Zagazig Journal of Agricultural Research, 48(2): 617-624.
2. Al-Gebori, M. S. (2004). Economic efficiency of supplemental irrigation use on rain-fed Agriculture Nineueh province. Ph.D. Dissertation. Dept. of Agr. Eco. Coll. Of Agr. Baghdad University.in Arabic, pp:95.
3. Al-Hajami, I. S. A., O. K. Al-Oqaili, and M. G. Jubouri. (2018). Measuring effect of moderm technological packages on the profit efficiency of wheat farmers in Iraq using stochastic profit frontier function. The Iraqi Journal of Agricultural Science, 49(5): 687-697.
4. Ali, E. H. (2014). Measuring of Economic efficiency and determining the economic size of farms in Diyala province. Ph.D. Dissertation. Dept. of Agr. Eco. Coll. Of Agr. Baghdad University.in Arabic, pp:220.
5. Ali, E. H. (2015). Estimating the economic efficiency of eggplant farms-Diyala province as case study. Iraqi Journal of Agricultural Science, 46(4): 602-610.
6. Al-Nuaimy, S. Y., and Z. S. Al-Rawi. (2012). Estimating the economic efficiency of supplemental irrigation in rainfall agriculture. Mesopotamia Journal of Agriculture, 40(4): 92-103.
7. Chen, Z., Huffman, W. E., and Rozelle, S. (2009). Farm technology and technical efficiency: Evidence from four regions in China. China Economic Review, 20(2): 153-161.
8. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General), 120(3): 253-281.
9. Herrero, I., and Pascoe, S. (2002). Estimation of technical efficiency: a review of some of the stochastic frontier and DEA software. Computers in Higher Education Economics Review, 15(1): 38-43.
10. Ogundari, K. (2008). Resource-productivity, allocative efficiency and determinants of technical efficiency of rainfed rice farmers: A guide for food security policy in Nigeria. Agricultural economy, 54(5): 224-232.
11. Png, I. (2013). Managerial economics. 4th ed., Routledge, p:(358).
12. Radam, A. B., and Latiff, I. B. (1996). Estimating economic efficiency in paddy farms: A case of Northwest Selangor IADP. Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities, 4(1): 77-82.
13. Rijib, M. Z., and O. K. Jbara. (2016). Measuring the technical efficiency and the rate of change in the TFP for farms rain-fed wheat in the region in light of differing size area. Iraqi Journal of Agricultural Science, 47(6): 1475-1485.
14. Statista statistics website. http://www.statista.com.