J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

دراسة اقتصادية لاستخدام نوعيات مختلفة من مياه الري في إنتاج بعض المحاصيل الرئيسية

د / نوران عبد الحميد إبراهيم عبد الجواد

أستاذ مساعد - الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري
Nabdelhamid@aast.edu

الملخص والتوصيات:

استهدف البحث دراسة اقتصاديات إنتاج محاصيل القمح وبنجر السكر والأرز والقطن باستخدام نوعيات مختلفة من المياه الإروائية بمحافظة كفر الشيخ والمقارنة بين اقتصاديات استخدام نوعيات تلك المياه، وكذا الوقوف على الاستخدام الأمثل لنوعيات المياه الإروائية، والتوصل إلى كفاءة استخدام نوعية المياه كل محصول على حده لتوجيه استخدام نوعية المياه في ظل ندرة المياه، كما استهدف البحث تحديد حجم الإنتاج الأمثل، والحجم المعظم للأرباح، للوقوف على الأوضاع الإنتاجية لمحاصيل الدراسة ومدى تأثيرها على قرار المزارع. بالإضافة إلى التعرف على مدى توافر مياه الري والعمليات التحسينية للتربة وفقا لمناطق نوعيتها في المحافظة للموسم الزراعي 2021/2020.

وقد اعتمدت الدراسة على بيانات ميدانية تم تجميعها من خلال استمارة استبيان لعينة عشوائية طبقية بلغ حجمها 220 حائزا موزعين بواقع 68، 79، 73 حائز بمناطق الري بالمياه العذبة، والمياه المخلوطة، ومياه الصرف الزراعي على الترتيب. في حين بلغ إجمالي مساحة عينة الدراسة نحو 492.6 فدان موزعة بحوالي 146.9، 182.2، 163.5 فدان، تمثل نحو 29.8%، 37%، 33.2% في مناطق الري الثلاث على الترتيب بمركز سيدي سالم في محافظة كفر الشيخ للموسم الزراعي 2020 / 2021. كما اعتمدت الدراسة على أساليب التحليل الوصفي والكمي المتمثلة فى تحليل التباين والتحليل المقارن للفرق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي، وتقدير أهم المؤشرات الاقتصادية والفنية المتعلقة بكفاءة استخدام الموارد المائية، وأيضا تقدير دوال التكاليف الكلية التكعيبية، لتحديد حجم الإنتاج الأمثل والحجم المعظم للأرباح، والسعة المزرعية المثلي والمعظمة للأرباح لمحاصيل الدراسة وفقا لاستخدام نوعيات مختلفة من مياه الري بالمحافظة.

وقد تمثلت أهم نتائج الدراسة فيما يلي:

1. **تبين أن محاصيل القمح، بنجر السكر، الأرز، القطن تعتبر أهم المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة في محافظة كفر الشيخ من حيث المساحة في مناطق الري بالمياه الثلاث العذبة، والمخلوطة، والصرف الزراعي.**
2. **زيادة متوسط كمية التقاوي، كمية السماد الآزوتى والفوسفاتي، العمل البشرى والآلي في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي عن نظيرتها بالمياه العذبة.**
3. **وجود فروق معنوية في كافة بنود التكاليف الإنتاجية المدروسة لمحاصيل الدراسة بين مناطق الري بالمياه الثلاث عند مستويات المعنوية المألوفة.**

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

4. انخفاض صافي العائد الفدانى وعائد الجنيه المنفق لجميع المحاصيل موضع الدراسة في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي عن المياه العذبة.
5. تفاوت المؤشرات الاقتصادية والفنية من محصول لآخر، وكذا لكل محصول وفقا لنوعية المياه الإروائية. كما بينت تقديرات الدراسة وجود إمكانية استخدام نوعيات مياه الري الثلاث لمحصولي بنجر السكر والقمح، حيث حققت تلك المؤشرات ارتفاعا نسبيا لهذين المحصولين. بينما حققت ارتفاعا نسبيا لمحصولي الأرز والقطن في حالة استخدامهما المياه العذبة والمخلوطة.
6. قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول القمح بحوالي 56.15، 147.66، 247.51 أردب في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 3.08، 8.85، 15.79 فدان، في حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 18.25، 16.69، 15.68 أردب، وقد حقق هذا الحجم نحو 74.4%، 67.2%، 58.3% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من القمح الذي يعظم الأرباح حوالي 82.60، 215.48، 437.26 أردب، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 4.53، 12.91، 27.89 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول القمح بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.
7. قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول بنجر السكر بحوالي 130.60، 152.73، 173.32 طن في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 5.45، 6.85، 3.38 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 23.97، 22.31، 21.69 طن، وقد حقق هذا الحجم نحو 85.6%، 91.8%، 95.7% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من بنجر السكر الذي يعظم الأرباح حوالي 210.99، 229.29، 86.03 طن، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 8.80، 10.28، 3.97 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول بنجر السكر بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.
8. قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول الأرز بحوالي 24.17، 28.51، 55.19 طن في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 5.77، 7.22، 14.96 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 4.19، 3.95، 3.69 طن، وقد حقق هذا الحجم نحو 81.7%، 70.3%، 67.1% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من الأرز الذي يعظم الأرباح حوالي 61.43، 42.95، 108.76 طن، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 8.80، 10.28، 3.97 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول الأرز بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.
9. قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول القطن بحوالي 44.17، 50.53، 97.92 قنطار في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب،

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 6.13، 7.80، 16 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 7.21، 6.48، 6.12 قنطار، وقد حقق هذا الحجم نحو 87.4، 68.5%، 71.3% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من القطن الذي يعظم الأرباح حوالي 78.37، 83.17، 211.98 قنطار، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 8.80، 10.28، 3.97 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول القطن بمناطق الري الثلاث.

10. بينت نتائج الدراسة أن نسبة من يعانون من عدم توافر مياه الري كانت أعلى في منطقة الري بالمياه العذبة من نظيرتها في منطقتي المياه المخلوطة والصرف الزراعي، حيث تمثل نحو 69.42%، 64.56%، 53.42% من إجمالي حائزي عينة الدراسة. كما تناولت الدراسة مختلف العمليات التحسينية للتربة وفقا لمناطق الري بالمياه الثلاث محل الدراسة.

وبناءا على النتائج التي توصلت إليها الدراسة فإنها توصى بما يلي:

1. التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي بعد معالجتها في ظل الحدود المسموح بها سواء باستخدامها مباشرة أو بعد خلطها بالمياه العذبة بنسب خط معينة في زراعة وزيادة مساحة محاصيل بنجر السكر والقطن والقمح، وزراعة الأرز وذلك في ظل الاستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج لتلك المحاصيل.

2. الاهتمام باستنباط الأصناف عالية الإنتاج والجودة والأكثر تحملا للجفاف والملوحة والحرارة، لتوفير الاحتياجات المائية المتزايدة مستقبلا.

3. رفع كفاءة استخدام المدخلات الإنتاجية المستخدمة في إجراء العمليات الزراعية لمحاصيل الدراسة بما يؤدى إلى رفع الكفاءة الإنتاجية لدى الزراع، ومن ثم زيادة ربحيتهم.

4. العمل على تحسين خواص الأراضي الزراعية وحمايتها من التدهور من خلال إجراء مختلف العمليات التحسينية وتحسين عمليات الري والصرف الحقلي.

الكلمات الدليلية: مياه الري، الإنتاج، الكفاءة الاقتصادية.

مقدمة:

يعتبر استخدام الموارد المائية من أهم الموارد التي تؤثر على الأمن الغذائي المصري، لذا تعتبر المياه أحد الموارد الاقتصادية الهامة والمحددة للإنتاج الزراعي لكونها موردا اقتصاديا يتسم بالندرة، بمعني أن المعروض منها لا يكفي لمواجهة الطلب عليها [2].

حيث تقدر الموارد المائية المتاحة مصر بنحو 85 مليار م3 سنوياً معظمها يأتي من نهر النيل (55.5 مليار م3)، بالإضافة لمحدودية كمية الأمطار والمياه الجوفية، في حين يبلغ إجمالي احتياجاتنا المائية نحو 101 مليار م3 سنوياً بعجز يقدر بنحو 16 مليار م3 سنوياً عام 2021 [10]. لذا تزداد قيمتها الاقتصادية والاجتماعية مع زيادة ندرتها [10]. وقد حدث تزايد في الطلب على تلك الموارد نتيجة عدة عوامل منها الزيادة السكانية المستمرة، والتوسع الزراعي الرأسي والأفقي، وثبات حصتها من مياه نهر النيل من جهة، ومحدودية الموارد المائية والتغيرات المناخية من جهة أخري [19].

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

لذلك أطلقت الحكومة المصرية استراتيجية لإدارة الموارد المائية حتى عام 2050، وتهدف للموازنة بين عرض الموارد المائية والطلب عليها في الوقت الحالي والمستقبلي، كما وضعت الدولة خطة لإدارة الموارد المائية لعام2037 باستثمارات تتجاوز 50 مليار دولار لتنمية الموارد المائية، وترشيد استخدام المتاح منها، بالإضافة للمشروع القومي لتأهيل وتبطين الترع، والمشروع القومي للتحول من نظم الري التقليدية لنظم الري المطورة وتعظيم العائد من وحدة المياه، وبرامج التكيف مع التغيرات المناخية [14]. الأمر الذي دعا واضعي السياسة الزراعية في مصر الاهتمام بمشكلة المياه، والبحث عن مصادر أخرى للمياه الإروائية غير التقليدية مثل التوسع في إعادة استخدام الصرف الزراعي سواء بصورة مباشرة أو بعد خلطها بالمياه العذبة بنسبة 1: 1 وبمتوسط ملوحة تقل عن 1000 جزء في المليون لتناسب معظم المحاصيل الزراعية، مع إمكانية استصلاح المزيد من الأراضي في المستقبل [21، 4].

وتبلغ أن الرقعة المزروعة في محافظة كفر الشيخ حوالي 551.46 ألف فدان ، تمثل نحو 67.33% من اجمالى الرقعة الأرضية للمحافظة والبالغة نحو 819.05 ألف فدان ، كما تبلغ الرقعة المحصولية حوالي 1069.26 ألف فدان بمعامل تكثيف زراعي بلغ نحو 1.94، بينما تبلغ الرقعة المزروعة في الأراضي الجديدة حوالي 7.91 ألف فدان ، تمثل نحو 0.966% من اجمالى الرقعة الأرضية للمحافظة ، في حين تبلغ الرقعة المروية بمياه الصرف الزراعي والمخلوطة حوالي 179.80 ألف فدان ، تمثل نحو 21.95% من اجمالى الرقعة الأرضية للمحافظة عام 2021 [12 ، 13] . الأمر الذي يستلزم معه ضرورة توفير موارد مائية إروائية للرقعة المزروعة مع حساب مدى التوسع مستقبلا، وأيضا دراسة مدي التوسع في إستخدام المياه غير التقليدية، ومدي كفاءة تلك النوعيات في ري المحاصيل الحقلية فى محافظة كفر الشيخ.

مشكلة البحث:

تتمثل في محدودية الموارد المائية في مصر، وخاصة أن قطاع الزراعة يستهلك ما يقرب من حوالي 86% لنمو قطاعها الزراعي وتلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان، هذا بالإضافة للتغيرات المناخية التي تشهدها البلاد حاليا. ونظرا لوقوع معظم أراضي محافظة كفر الشيخ في نهايات الترع والمصارف، وبالتالي صعوبة حصولها على المياه الكافية للري. الأمر الذي أدى إلى اعتماد معظم أراضي المحافظة في ريها على إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي سواء بصورة مباشرة أو بعد خلطها بمياه الري العذبة. وبالتالي فإن معظم أراضى المحافظة متوسطة ومحدودة الإنتاج لا يجدي فيها زراعة بعض المحاصيل الحقلية اقتصاديا. ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة ملوحة التربة بها، ومستوى المياه الجوفية، فضلا عن العجز في مورد المياه العذبة. لذا فإنه من المتوقع أن يكون لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والمخلوطة آثاره الاقتصادية على التكاليف الكلية، والإنتاجية الفدانية، والربحية لمعظم المحاصيل الحقلية في مناطق الري بهذه المياه.

هدف البحث:

استهدف البحث العديد من الأهداف تمثلت في الآتي:

1. دراسة اقتصاديات إنتاج القمح وبنجر السكر والأرز والقطن بإستخدام نوعيات مختلفة من المياه الإروائية في محافظة كفر الشيخ والمقارنة بين اقتصاديات استخدام نوعيات تلك المياه.

2. الوقوف على الاستخدام الأمثل للموارد المائية الإروائية بمختلف أنواعها بالمحافظة، وذلك بتقدير أهم المؤشرات الاقتصادية والفنية لكفاءة استخدام هذه الموارد لمحاصيل الدراسة.
3. التوصل إلى كفاءة استخدام نوعية المياه الإروائية لكل محصول لتوجيه استخدام نوعية المياه في ظل ندرة المياه.
4. تحديد حجم الإنتاج الأمثل، والحجم المعظم للأرباح، وكذا تحديد السعة المزرعية المثلي والمعظمة للأرباح لمحاصيل الدراسة، وذلك للوقوف على الأوضاع الإنتاجية لمحاصيل الدراسة، ومدى تأثيرها على قرار المزارع.
5. التعرف على مدى توافر مياه الرى والعمليات التحسينية للتربة وفقا لمناطق نوعيتها.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على أساليب التحليل الوصفي والكمي المتمثلة فى تحليل التباين ANOVA Analysis، واختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) Least Significant Deference، وتقدير المؤشرات الاقتصادية والفنية لكفاءة استخدام الموارد المائية، وتقدير دوال التكاليف الانتاجية المزرعية Functions of farm production costs لتحديد حجم الإنتاج الامثل The volume of the optimum production، وحجم الناتج المعظم للأرباح The volume of output that maximizes profits. وتحديد السعة المزرعية المثلي optimum farm capacity، والسعة المزرعية المعظمة للأرباح Farm capacity maximizing profits. وقد اعتمدت الدراسة على مصدرين رئيسين للبيانات: أولهما البيانات الأولية التي تم تجميعها من خلال استمارة استبيان صممت خصيصا لعينة الدراسة. وثانيهما البيانات الثانوية المنشورة من وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى. والإدارة العامة للموارد المائية والري، ومديرية الزراعة بكفر الشيخ.

عينة الدراسة الميدانية:

نتيجة اهتمام الدراسة بإقتصاديات استخدام نوعيات مختلفة من المياه الإروائية في إنتاج أهم المحاصيل الحقلية. فقد تم إختيار ثلاث مناطق للري وهي الري بالمياه العذبة، والري بالمياه المخلوطة، والري بمياه الصرف الزراعي. كما تم اختيار مركز سيدي سالم في محافظة كفر الشيخ كمجال للدراسة نظرا لكونه أحد المركزين اللذين يوجد بهما مناطق الري الثلاث سالفة الذكر ، حيث تبلغ رقعته المروية حوالي 66.92 ، 4.76 ، 8.31 ألف فدان تمثل نحو 12.82% ، 40.96% ، 25.13% من اجمالى الرقعة المروية في مناطق الري الثلاث في المحافظة والبالغة نحو 522.13 ، 11.62 ، 33.07 ألف فدان على الترتيب ، كما أنه يعد من أكبر مراكز المحافظة من حيث رقعته المزروعة والتي بلغت نحو 72.9 ألف فدان ، تمثل نحو 13.22% من اجمالى الرقعة المزروعة بالمحافظة عام 2020 / 2021 [12، 13] . لذا فقد اعتمدت الدراسة على بيانات ميدانية تم تجميعها من خلال استمارة استبيان تحتوي على البيانات الأساسية اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة، وذلك بالمقابلة الشخصية من مزارعي المحاصيل الحقلية لعينة عشوائية طبقية بلغ حجمها 220 حائزا موزعين بواقع 68 حائز بمنطقة الري بالمياه العذبة، 79 بمنطقة الري بالمياه المخلوطة، 73 بمنطقة الري بمياه الصرف الزراعي. في حين بلغ إجمالي مساحة عينة الدراسة نحو 492.6 فدان موزعة بحوالي 146.9، 182.2، 163.5 فدان، تمثل نحو 29.8%، 37%، 33.2% في مناطق

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

الري الثلاث على الترتيب بمركز سيدي سالم في محافظة كفر الشيخ للموسم الزراعي 2020 / 2021. كما هو مبين بالجدول رقم (1).

جدول رقم (1): توصيف متغيرات عينة الدراسة بمحافظة كفر الشيخ للموسم الزراعي 2020 / 2021.

البيان	الري بالمياه العذبة	الري بالمياه المخلوطة	الري بمياه الصرف	الإجمالي
عدد المشاهدات	68	79	73	220
مساحة المحاصيل المروية بالفدان	146.9	182.2	163.5	492.6
% من اجمالى مساحة العينة	29.8	37.0	33.2	100

المصدر: جمعت وحسبت من: بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

نتائج البحث ومناقشتها:

أولا: أهم المفاهيم والمصطلحات الرئيسية المتعلقة بمجال الدراسة:

أ- المفاهيم المتعلقة بالموارد المائية:

1- حجم الموارد المائية [3]: ويقصد به حجم المياه المتوفرة تحت الظروف الطبيعية السائدة في منطقه ما وهو مجموع هذه الموارد من مصادرها المختلفة.

2- حجم المياه المتاحة للاستخدام [1]: والتي يقصد بها حجم المياه الممكن الحصول عليها للاستخدام في مكان ما عند توقيت ما تحت الظروف التقنية المتاحة.

3- حجم الاحتياجات المائية [5]: ويقصد بها حجم المياه المقدر استخدامها للوفاء بالاحتياجات المطلوبة.

4- حجم الاستخدام الفعلي [9]: وهو حجم المياه التي يتم استخدامها بالفعل للوفاء بالاحتياجات المطلوبة.

5- المقنن المائي [11]: وهو كميه المياه اللازمة لري فدان واحد من أحد المحاصيل حتى يتم نضجه.

6- المقنن المائي الاقتصادي [8]: وهو كميه المياه اللازمة لمحصول معين والتي تصل بالإنتاج إلى نهايته العظمى والتي لو أضيفت المياه بعدها يتسبب من تلك الإضافة نقص في إنتاجيه المحصول، وبالتالي يصبح الناتج الحدي سالب.

7- معدل التدفق المائي "معدل التصريف" [6]: عباره عن حجم المياه المتدفقة عبر وحده الزمن سواء كان هذا التدفق عبر مجرى مائي سطحي أو من أحد العيون أو من أحد الآبار.

8- المورد الاقتصادي [7]: وهو رصيد له قيمه اقتصاديه يترتب على استخدام واستغلال ذلك المورد تيار من المنافع

ب- أهم المؤشرات الاقتصادية والفنية لكفاءة استخدام الموارد المائية الإروائية بمختلف أنواعها:

تجدر الإشارة إلى أن نوعيه المياه الإروائية تعتبر ذات كفاءة أعلى عندما تتحقق أكبر قيمه لأي معيار اقتصادي مقارنه بنوعيات المياه الإروائية الأخرى، ومن هذه المؤشرات [16، 21، 15]، ما يلي: -

1- إنتاجية الوحدة من مياه الري (كجم/م3) = كمية الناتج الفيزيقي / كمية المياه المستخدمة في الري.

2- العائد لوحـــــــدة مياه الري (جنيه/م3) = اجمالى قيمة الناتج الفيزيقي / كمية الميـاه الإروائية المستخدمـة.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

3- صافي العائد للوحـدة المائية (جنيه/م3) = **صافي** العائد للوحدة الأرضية / المقنن المائي.
4- القيمة المضافة للوحدة الأرضية (جنيه/فدان) = قيمة الإنتاج الزراعي الفيزيقي - تكاليف مستلزمات الإنتاج الزراعي.
5- القيمة المضافة للوحدة المائيـــة (جنيه/م3) = **القيمة** المضافة للوحدة الأرضية / المقنن المائي.
6- كمية مياه إنتاج الوحدة من الناتج الفيزيقي (م3/طن) = **إجمالي** كمية المياه المستخدمة للري / كمية الناتج الفيزيقي.
7- تكلفة وحدة مياه الري (جنيه/م3) = **إجمالي** تكاليف الري / كمية المياه المستخدمة في الري.
8- تكلفة ري الوحدة المنتجة من الناتج الفيزيقي (جنيه/كجم) = **إجمالي** تكاليف الري / كمية الناتج الفيزيقي.

ج- التقدير الإحصائي لدوال التكاليف:

تمثل دراسة التكاليف الإنتاجية بصفة عامة، ودوال التكاليف الإنتاجية المزرعية بصفة خاصة أهمية كبيرة للمنتج الزراعي، حيث تعتبر من أهم مقاييس الكفاءة الإقتصادية حيث ترتبط التكاليف الإنتاجية ارتباطا وثيقا بحجم الربح الذي يحققه المنتج، كما تسهم دراسة التكاليف الإنتاجية المزرعية في تحديد الحجم الأمثل للإنتاج، حيث يهتم المنتج بمعرفة ذلك الحجم الذي يتم إنتاجه محققا أقل قدر ممكن من التكاليف للوحدة المنتجة أو من خلال تعظيم حجم الإنتاج بنفس القدر من الموارد المزرعية [17].

وتعتبر دوال التكاليف التكعيبية هي أفضل الدوال الرياضية لتمثيل دالة التكاليف الكلية وذلك نظرا لطبيعة العلاقة بين كفاءة إستخدام عناصر الإنتاج الثابتة والمتغيرة ، بينما تكون دوال التكاليف المتوسطة والحدية دوال من الدرجة الثانية في حجم الإنتاج ، كما يمكن الاستفادة من دوال التكاليف التكعيبية في تقدير بعض المشتقات الإقتصادية التي تفيد في الإلمام بالظروف الإنتاجية للوحدات الإنتاجية وأهم هذه المشتقات متوسط التكاليف الكلية والتكاليف الحدية والحجم الأمثل للإنتاج وهو يتحقق عادة عند بداية المرحلة الإقتصادية للإنتاج (المرحلة الثانية) ، ويمكن الوصول لذلك الحجم إقتصاديا عندما تتساوي التكاليف الحدية بالتكاليف المتوسطة ، وكذا الحجم المعظم للعائد حيث يعبر عن مقدار الناتج الذي تتساوي عنده التكاليف الحدية مع الإيراد الحدي والذي يتساوى مع سعر الوحدة من الناتج في ظل المنافسة الكاملة [28، 31].

(i) علاقات دالة التكاليف من الدرجة الثالثة : تتمثل فيما يلى :

1- أن إجمالي التكاليف في المدى القصير يشمل كل من التكاليف الثابتة والمتغيرة وتقتصر على التكاليف المتغيرة في المدى الطويل وتتسم كلها بأنها موجبة عند كل مستوى من مستويات الإنتاج [23، 29].
2- أن متوسط التكاليف الثابتة يتناقص بزيادة الإنتاج ولكن لا يكون سالباً وبالتالي يقع هذا المتوسط في الربع الأول (الموجب) من الإحداثيات (**X، Y**).
3- يتزايد متوسط التكاليف المتغيرة بزيادة الإنتاج.
4- يأخذ منحنى متوسط التكاليف المتغيرة شكل حرف U ويكون موجباً عند كل مستويات الناتج حتى عند نهايتها الصغرى.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

5- يتناقص متوسط التكاليف الكلية في المراحل الأولى للإنتاج بسبب تناقص متوسط التكاليف الثابتة ثم يتزايد نتيجة متوسط التكاليف المتغيرة، وبصفة عامة فهي موجبة عند كل مستويات الناتج.

6- يأخذ منحنى التكاليف الحدية شكل حرف **U**ويكون موجباً في كل أجزائه حتى عند نهايته الصغرى ويقطع منحنى متوسط التكاليف المتغيرة والكلية عند نهايتهما الصغرى.

أما الشروط اللازمة لتعظيم ربح المنتج (أو تدنيه خسارتها) بدون قيود على الناتج أو التكاليف، حيث أن الهدف الرئيسي للمنشأة التي لها دالة تكاليف **TC (Q)**هي إيجاد مستوى الناتج Qالذي يعظم ربحها (**Π**)حيث أن Q هي الكمية القصوى للناتج أو مستوى الناتج عند التوازن ويتحقق ذلك عند تساوى MC = MR ويلزم لذلك شرطان هما: المشتقة الأولى لدالة الربح = صفر في حالة المنافسة الكاملة [18]:

الشرط الاول عند (**FOC)** **MC = MR = P**

أما الشرط الثاني **(SOC)** لتحقيق **Q X** أن المشتقة الثانية لدالة الربح تكون سالبة :

Π (Q) = TR (Q) – TC (Q)

TR" (QX) < TC " (Q) X أو أن ميل الإيراد الحدي أقل من ميل التكاليف الحدية

أي أن معدل التغير في التكاليف الحدية أكبر من معدل التغير في الإيراد الحدي أي يكون ميل التكاليف الحدية متزايد (موجبا) في الجزء الصاعد من MC، ويمكن تلخيص تلك الشروط كالتالي:

1- تساوى ت ح = أ ح = س **MC = MR = P**

2- أن تكون ت ح متزايدة.

3- يغطى السعر على الأقل متوسط التكاليف المتغيرة.

أن يكون مقدار الناتج المعظم للربح دائماً موجبا.

ولتطبيق ذلك في حالة دوال التكاليف من الدرجة الثالثة Cubic Cost Function فإن تلك الدالة تتميز عن نظيرتها من الدرجة الثانية بأنه يمكن اشتقاق منحنى التكاليف الحدية منها والتي يكون على شكل حرف U، وعموما يعكس ذلك قانون تزايد التكاليف الحدية ومن ثم قانون تناقص الإيرادات [22].

(ii) شروط أو محددات قيم معاملات دالة التكاليف من الدرجة الثالثة وهى في الصورة التالية:

لتوضيح الشروط أو المحددات لمعاملات تلك الدالة وكذلك العلاقة بين تلك المعاملات والأسعار لكي تتوافق مع الخصائص الاقتصادية سالفة الذكر، فإن دالة التكاليف من الدرجة الثالثة [32] :

$$TC = a Q^3 + b Q^2 + c Q + d$$

وتمثل d التكاليف الثابتة والتي تكون في المدى القصير **d > 0** وتكون في المدى الطويل **d =**

أما التكاليف المتغيرة فهي غير سالبة سواء في المدى القصير أو في المدى الطويل أي تقع فوق الإحداثي السيني (إحداثي Q) في الربع الأول من الإحداثيات (X، Y)وتتسم دالة التكاليف الحدية المشتقة من دالة التكاليف المتغيرة بأنها دائماً موجبة عن كل مستوى من الناتج حتى نهايتها الصغرى وعلى هذا فإن شروط قيم وإشارات معاملات هذه الدالة تكون كالتالي:

(1) ..... $a > 0$ (موجب) معامل Q^3
(2) ..... $b < 0$ (سالب) معامل Q^2
(3) ..... $c > 0$ (موجب) معامل Q
(4) ..... $b2 < 3ac$
(5) ..... $TC\ (1) = a + b + c + d > 0$
(6) .... $P \geq c - b^2 / 3a$

(iii) شروط أو محددات قيم معاملات دالة التكاليف من الدرجة الثانية وهى في الصورة التالية:

لتوضيح شروط ومحددات معاملات تلك الدالة وكذلك العلاقة بين تلك المعاملات والأسعار لكي تتوافق مع الخصائص الاقتصادية سالفة الذكر، فإن دالة التكاليف من الدرجة الثانية:

$$\mathbf{TC = aQ^2 + b\,Q + c}$$

وتلك هي الشروط:

(1) ..... $a > 0$ (موجب) معامل Q^2
(2) ..... $c \geq 0$ (موجب) التكاليف الثابتة
(3) ..... $p \geq |b|$
(4) ..... $p \geq b + 2\sqrt{}$ ac

ويضاف إلى مجموعة تلك الشروط لكلا الدالتين ضرورة ثبوت معنوية معاملات هذه الدالات عند المستوى الاحتمالي ٠,٠٥ كحد أدنى وذلك للتأكد الإحصائي من عدم اختلاف قيمتها عن الصفر.

ثانيا: الأهمية النسبية لمساحات المحاصيل الشتوية والصيفية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة بمحافظة كفر الشيخ:

توضح بيانات الجدول (2) مساحات المحاصيل الحقلية الشتوية والصيفية وأهميتها النسبية وفقا لمناطق الري الثلاث بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2020 / 2021. حيث يتبين أن: مساحة بنجر السكر بلغت حوالي 40.5، 38.1، 45.6 فدان تمثل نحو 38.8%، 44.9%، 47.3%. في حين بلغت مساحة القمح حوالي 48.1، 29.4، 36.2 فدان تمثل نحو 46.1%، 34.6%، 37.6%. كما بلغت مساحة البرسيم حوالي 13.9، 12.7، 14.3 فدان تمثل نحو 13.3%، 15%، 14.8% من اجمالى مساحة المحاصيل الشتوية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. بينما بلغت مساحة الفول البلدي حوالي 2، 5 فدان تمثل نحو 1.9%، 5.7% من اجمالى مساحة المحاصيل الشتوية في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي.

أما مساحة الأرز فقد بلغت حوالي 64.7، 54.6، 57.9 فدان تمثل نحو 62%، 64.3%، 60.1%. في حين بلغت مساحة القطن حوالي 31.2، 30.4، 38.2 فدان تمثل نحو 29.9%، 35.8%، 39.6% من إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية بمناطق الري الثلاث على الترتيب. بينما بلغت مساحة الذرة الشامية 8.6 فدان تمثل نحو 8.2% فقط من اجمالى مساحة المحاصيل الصيفية بمنطقة الري بالمياه العذبة. بينما لم يوجد أي مساحة له بمنطقتي

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

المياه المخلوطة والصرف زراعي وذلك لشدة حساسيته لملوحة التربة والمياه منخفضة النوعية.

ومما سبق يتضح أن: محصولي القمح وبنجر السكر يمثلان أهم المحاصيل الشتوية من حيث المساحة في مناطق الري الثلاث. إلا أن مساحة القمح بمنطقة الري بالمياه العذبة كانت أعلى من نظيرتها في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف زراعي، وهذا يتفق مع طبيعته لتحقيق الاكتفاء الذاتي منه للزراع وأسرهم. والعكس بالنسبة لمساحة بنجر السكر، وهذا يتفق أيضا مع طبيعته نظرا لتحمله ارتفاع في نسبة الملوحة لكل من التربة والمياه ذات النوعية المنخفضة. كما يتضح أيضا أن محصولي الأرز والقطن يمثلان أهم المحاصيل الصيفية من حيث المساحة في مناطق الري الثلاث. إلا أن مساحة الأرز كانت أعلى من نظيرتها للقطن، وهذا يتفق مع طبيعته لكونه الغذاء الرئيسي لغالبية سكان المحافظة، كما يعتبر محصول استصلاحي يساعد على خفض نسبة الملوحة في التربة. أما القطن لكونه محصول نقدي وأكثر ربحية نسبيا من باقي المحاصيل الصيفية التي يمكن زراعتها في هذه المناطق بعد الأرز.

جدول رقم (2): الأهمية النسبية لمساحات المحاصيل الشتوية والصيفية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة خلال الموسم الزراعي 2020 /2021.

المساحة المروية / المحصول		بالمياه العذبة		بالمياه المخلوطة		بمياه الصرف الزراعي		إجمالي العينة
		بالفدان	%	بالفدان	%	بالفدان	%	
المحاصيل الشتوية	بنجر السكر	40.5	38.8	38.1	44.9	45.6	47.3	124.2
	القمح	48.1	46.1	29.4	34.6	36.2	37.6	113.7
	البرسيم	13.9	13.3	12.7	15	14.3	14.8	40.9
	الفول البلدي	2	1.9	4.8	5.7	0	0	6.8
	الإجمالي	104.5	100.2	85	100	96.1	99.7	285.6
المحاصيل الصيفية	الأرز	64.7	62.0	54.6	64.3	57.9	60.1	177.2
	القطن	31.2	29.9	30.4	35.8	38.2	39.6	99.8
	الذرة الشامية	8.6	8.2	-	-	-	-	8.6
	الإجمالي	104.5	100	85	100	96.1	99.7	285.6

المصدر: جمعت وحسبت من: بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

ثالثا: الملامح الاقتصادية لأهم المحاصيل الحقلية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة:

تتمثل الملامح الاقتصادية في التكاليف الكلية والتي تشمل كل من: التكاليف المتغيرة المتمثلة في تكلفة إجراء العمليات المزرعية، وقيمة وكمية مستلزمات الإنتاج، والتكاليف الثابتة المتمثلة في إيجار الأرض (مدة مكث المحصول). بالإضافة إلى إنتاجية وإجمالي وصافي العائد الفدانى، وكذا عائد الجنيه المنفق [20]. وذلك لإنتاج أهم المحاصيل الحقلية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة خلال الموسم الزراعي 2020 / 2021. وسيتم تناولها كما يلي:

(1) متوسط تكلفة إجراء العمليات المزرعية لمحاصيل الدراسة وأهميتها النسبية:

باستعراض نتائج الجدول رقم (3) والذي يوضح متوسط تكلفة إجراء العمليات المزرعية لمحاصيل الدراسة القمح، بنجر السكر، الأرز، القطن وفقا لاستخدام مياه الري

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

الثلاث العذبة، المخلوطة، الصرف الزراعي. حيث تبين أن: متوسط تكلفة إجراء العمليات المزرعية لمحصول القمح قدر بحوالى 3107.1، 3244.8، 3418.4 جنيه/ فدان تمثل نحو 23.3%، 23.9%، 24.7% من اجمالى تكاليفه الكلية والبالغة حوالي 13331، 13593، 13867جنيه/ فدان في مناطق الري الثلاث العذبة، المخلوطة، الصرف الزراعي على الترتيب. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بحوالى 4001.5، 4120.4، 4284.2 جنيه/ فدان تمثل نحو 27.3%، 27.7%، 28.5% من اجمالى تكاليفه الكلية والبالغة حوالي 14657، 14849، 15032 جنيه/ فدان في مناطق الري الثلاث على الترتيب. في حين قدرت لمحصول الأرز بحوالى 3816، 3914، 4098 جنيه/ فدان تمثل نحو 25.8%، 26.1%، 26.9% من إجمالي تكاليفه الكلية والبالغة حوالي 14785، 14970، 15245 جنيه/ فدان في مناطق الري الثلاث على الترتيب. بينما قدرت لمحصول القطن بنحو 5042.8، 5304.5، 5499.2 جنيه/ فدان تمثل حوالي 29.5%، 30.2%، 30.8% من اجمالى تكاليفه الكلية والبالغة نحو 17080، 17548، 17848 جنيه/ فدان في مناطق الري الثلاث على الترتيب.

(أ) توزيع تكاليف إجراء العمليات المزرعية لمحاصيل الدراسة وأهميتها النسبية:

بتوزيع تكاليف إجراء العمليات المزرعية على مكوناتها الرئيسية لمحاصيل القمح وبنحر السكر والأرز والقطن في مناطق الري الثلاث العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي، والأهمية النسبية لتلك التكلفة إلى اجمالى تكلفة العمليات المزرعية [19]. تبين أن أهم تلك العمليات هي الحصاد والري وخدمة الأرض على الترتيب. مما يستوجب المقارنة بين تكاليف العمليات الثلاثة في نوعيات المياه الإروائية المختلفة، جدول رقم (3) وذلك كما يلي:

(i) تكلفة عملية الحصاد: قدرت تكلفة عملية الحصاد لمحصول القمح بحوالى 1106، 1181.7، 1213.6 جنيه/ فدان تمثل نحو 35.6%، 36.4%، 35.5% من اجمالى تكاليف عملياته المزرعية في مناطق الري الثلاث العذبة، المخلوطة، الصرف الزراعي على الترتيب. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بحوالي 1242.9، 1205.3، 1298.8 جنيه/ فدان تمثل نحو 31.1%، 29.3%، 30.3% من اجمالى تكاليفه المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. في حين قدرت لمحصول الأرز بحوالي 845، 823، 989 جنيه/ فدان تمثل نحو 22.1%، 21.0%، 24.1% من اجمالى تكاليفه المزرعية على الترتيب. بينما قدرت لمحصول القطن بحوالي 2012، 2186.3، 2349.4 جنيه/ فدان تمثل نحو 39.9%، 41.2%، 42.7% من اجمالى تكاليف عملياته المزرعية في مناطق الري الثلاث.

(ii) تكلفة عملية الري: قدرت تكلفة عملية الري لمحصول القمح بحوالي 612.7، 676.6، 682.8 جنيه/ فدان تمثل نحو 19.7 %، 20.9%، 20.0% من اجمالى تكاليف عملياته المزرعية في مناطق الري الثلاث العذبة، المخلوطة، الصرف الزراعي على الترتيب. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بحوالي 680.8، 749.3، 736.6 جنيه/ فدان تمثل نحو 17.0%، 18.2%، 17.2% من اجمالى تكاليفه المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. في حين قدرت لمحصول الأرز بحوالي 1360، 1375، 1332 جنيه/ فدان تمثل نحو 35.6%، 35.1%، 32.5% من إجمالي تكاليفه المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. بينما قدرت لمحصول القطن بحوالي 502.1، 539.8، 558.9 جنيه/ فدان تمثل نحو 10.0%، 10.2%، 10.2% من إجمالي تكاليف عملياته المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

جدول رقم (3): متوسط تكلفة إجراء العمليات المزرعية لأهم المحاصيل الحقلية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة خلال الموسم الزراعي 2020 / 2021.

(جنيه / فدان)

البيان	القمح			بنجر السكر			الأرز			القطن		
	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي
نقل ونثر السماد البلدي	120.7	-	108.7	126.8	-	-	-	-	-	123.8	-	-
خدمة الأرض	540.2	598.7	604.6	649.2	661.6	642.8	545	531	538	505.4	535.0	522.0
الزراعة	240.1	257.8	262.9	276.8	295.2	305.6	712	725	756	201.7	235.9	216.8
الخف والترقيع	-	-	-	258.9	319.6	326.2	-	-	-	212.8	239.7	257.5
العزيق ومقاومة الحشائش	184.8	198.4	205.8	446.8	498.2	552.8	-	119	124	301.6	329.2	349.7
نقل ونثر السماد الكيماوي	74.6	79.7	87.4	84.7	91.7	98.8	98	72	87	82.0	92.0	75.0
الري	612.7	676.6	682.8	680.8	749.3	736.6	1360	1375	1332	502.1	539.8	558.9
مقاومة الآفات	227.5	251.9	252.6	234.6	299.5	322.6	256	269	272	1101.4	1146.6	1169.9
الحصاد والدراس والتذرية	1106	1181.7	1213.6	1242.9	1205.3	1298.8	845	823	989	2012.0	2186.3	2349.4
جملة تكلفة العمليات المزرعية	3107	3244.8	3418.4	4001.5	4120.4	4284.2	3816	3914	4098	5042.8	5304.5	5499.9
%	100	104.3	110.0	100	103.0	107.1	100	102.6	107.4	100	105.2	109.1

المصدر: جمعت وحسبت من: بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

(iii) تكلفة عملية خدمة الأرض: قدرت تكلفة عملية خدمة الأرض **لمحصول** القمح بحوالي 540.2، 598.7، 604.6 جنيه/ فدان تمثل نحو 17.4%، 18.5%، 17.7% من إجمالي تكاليف عملياته المزرعية في مناطق الري العذبة، المخلوطة، الصرف الزراعي على الترتيب. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بحوالي 649.2، 661.6، 642.8 جنيه/ فدان تمثل نحو 16.2%، 16.1%، 15.0% من إجمالي تكاليفه المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. في حين قدرت لمحصول الأرز بحوالي 545، 531، 538 جنيه/ فدان تمثل نحو 14.3%، 13.6%، 13.1% من إجمالي تكاليفه المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. بينما قدرت لمحصول القطن بحوالي 505.4، 535، 522 جنيه/ فدان تمثل نحو 10.0%، 10.1%، 9.5% من إجمالي تكاليفه عملياته المزرعية في مناطق الري الثلاث على الترتيب.

ومما سبق: يتضح ارتفاع تكاليف تلك العمليات الثلاث سالفة الذكر لجميع محاصيل الدراسة في مناطق الري الثلاث. حيث يرجع ارتفاع تكلفة الحصاد إلى ارتفاع أجور العمالة الزراعية، خاصة وأن تشغيل تلك العمالة يتسم بالموسمية، في حين يرجع ارتفاع تكلفة الري إلى ندرة المياه في منطقتي الصرف الزراعي والمخلوطة، بينما يرجع ارتفاع تكلفة خدمة الأرض للاختلافات في تكلفة إجرائها للمحصول، فضلا عن التباين في جودة وخصوبة الأراضي في مناطق الري الثلاث.

(ب) متوسط قيمة وكمية المستلزمات الإنتاجية الفدانية لمحاصيل الدراسة:

بإستعراض بيانات الجدول رقم (4) والذي يوضح متوسط قيم وكميات المستلزمات الإنتاجية الفدانية لمحاصيل الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن وفقا لاستخدام مياه الري العذبة، المخلوطة، الصرف الزراعي. وسيتم تناولها كما يلي:

(i) متوسط قيمة المستلزمات الإنتاجية:

قدر متوسط قيمة المستلزمات الإنتاجية لمحصول القمح بحوالي 5274.2، .15498، 5698.8 جنيه/ فدان تمثل نحو 76.7%، 76.1%، 75.3% من إجمالي تكاليفه الكلية في مناطق الري العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بحوالي 5705.6، 5878.9، 5997.6 جنيه/ فدان تمثل نحو 72.7%، 72.3%، 71.5% من إجمالي تكاليفه الكلية في مناطق الري الثلاث المذكورة على الترتيب. في حين قدرت لمحصول الأرز بحوالي 6019، 6206.3، 6397.1 جنيه/ فدان تمثل نحو 74.2%، 73.9%، 73.1% من إجمالي تكاليفه الكلية في مناطق الري الثلاث على الترتيب. بينما قدرت للقطن بحوالي 7087.1، 7393.4، 7599.2 جنيه/ فدان تمثل نحو 70.5%، 69.8%، 69.2% من اجمالى تكاليفه الكلية في مناطق الري الثلاث سالفة الذكر على الترتيب.

(ii) متوسط الكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج:

1. محصول القمح: أشارت نتائج **عنصر التقاوي** إلى أن الفدان المروى بمياه عذبة قد استخدم نحو 63.6 كيلوجرام مقابل 70.3، 72.5 كجم بقيم بلغت حوالي 450.2، 495.7، 510.2 جنيه تمثل نحو 8.5%، 9.0%، 9.0% من اجمالى قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري العذبة، والمخلوطة، والصرف الزراعي على الترتيب. **أما السماد البلدي** فقد قدر متوسط احتياج الفدان منه بحوالي 2.5، 1.6 م3 بقيم بلغت حوالي 156.7، 112 جنيه تمثل نحو 3%، 2% في منطقتي الري بالمياه العذبة والصرف الزراعي. **أما لسماد الآزوتى**

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

لإنتاج فدان فقد تم استخدام حوالي 62، 87، 69.5 وحدة فعالة بقيمة بلغت حوالي 1436.5، 1245.9، 1465.6 جنيه تمثل نحو 27.2%، 22.7%، 25.7%. **أما السماد الفوسفاتي** فقد تبين أن الفدان المروى بالمياه العذبة أضيف إليه كمية قدرت بنحو 11 وحدات فعالة مقابل 10، 15.5 وحدة فعالة للفدان المروى بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي بقيمة بلغت حوالي 125.8، 112.5، 173 جنيه تمثل نحو 2.4%، 2%، 3%. في حين بلغ متوسط **العمالة البشرية** المستخدمة حوالي 30، 39، 36 رجل / يوم عمل بإجمالى أجر بلغ نحو 2250، 2719، 2498 جنيه تمثل نحو 42.7%، 49.5%، 43.8%. **أما العمل الآلي** فقد قدرت احتياجات الفدان بحوالي 35، 43، 37 ساعة عمل / فدان بقيمة بلغت نحو 700، 749، 743 جنيه تمثل نحو 13.3%، 13.6%، 13%. **أما المبيدات** فقدرت تكلفتها بحوالي 155، 176، 197 جنيه للفدان تمثل نحو 2.9%، 3.2%، 3.5% من اجمالى قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث على الترتيب.

2. محصول بنجر السكر: أشارت النتائج الخاصة **بعنصر التقاوي** إلى أن الفدان المروى بمياه عذبة قد استخدم نحو 4 كيلوجرام مقابل 4.3، 4.8 كيلو جرام بقيم بلغت حوالي 300، 325، 365 جنيه تمثل نحو 5.3%، 5.5%، 6.1% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث العذبة، والمخلوطة، والصرف الزراعي على الترتيب. وتشير تلك النتائج إلى عدم وجود اختلافات بين مناطق الري الثلاث في كمية التقاوي المستخدمة وذلك لتطبيقها للتوصيات الخاصة بزراعته من قبل مصنع السكر بالحامول بمحافظة كفر الشيخ. **أما السماد البلدي** فقد قدر متوسط احتياج الفدان منه بحوالي 1.5م^3 بقيمة بلغت حوالي 95.7 جنيه تمثل نحو 1.7% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في منطقة الري بالمياه العذبة فقط. أما فيما يتعلق **بالسماد الآزوتى** لإنتاج فدان فقد تم استخدام حوالي 63، 72، 76 وحدة فعالة بقيمة بلغت نحو 1421، 1419.5، 1991.3 جنيه تمثل حوالي 24.9% ،24.1 %، 33.2% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث على الترتيب. **أما السماد الفوسفاتي** فقد تبين أن الفدان المروى بالمياه العذبة أضيف إليه كمية قدرت بنحو 13 وحدات فعالة مقابل 12، 11 وحدات فعالة للفدان المروى بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي بقيمة بلغت حوالي 144.5، 132.6، 122.7 جنيه تمثل نحو 2.5%، 2.3%، 2%. في حين تبين أن **متوسط العمالة البشرية** المستخدمة بلغت حوالي 36، 40، 37 رجل / يوم عمل بإجمالي أجر بلغ نحو 2790.4، 2887.4، 2492.9 جنيه تمثل نحو 48.9%، 49.1%، 41.6%. **أما العمل الآلي** فقد قدرت احتياجات الفدان بحوالي 39، 45، 43 ساعة عمل / فدان بقيمة بلغت نحو 725.9، 760.4، 651.7 جنيه تمثل حوالي 12.7%، 12.9%، 10.9%. أما **المبيدات** فقدرت تكلفتها بحوالي **228**، 354، 374 جنيه للفدان تمثل نحو 4%، 6%، 6.2% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث على الترتيب.

3. محصول الأرز: بلغت الكمية المستخدمة من **التقاوي** للفدان المروى بمياه عذبة نحو 72.3 كيلو جرام مقابل 75، 67 كيلو جرام بقيم بلغت حوالي 579.5، 614.3، 532.7 جنيه تمثل نحو 9.6%، 9.9%، 8.3% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث العذبة، والمخلوطة، والصرف الزراعي على الترتيب. **أما السماد البلدي** فلم يظهر بعينة الدراسة في مناطق الري الثلاث العذبة، والمخلوطة، والصرف الزراعي على الترتيب.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

جدول رقم (4): متوسط كميات وقيم المستلزمات الإنتاجية لأهم المحاصيل الحقلية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة خلال الموسم الزراعي 2020 / 2021.

(جنيه / فدان)

البيان	الوحدة	القمح			بنجر السكر			الأرز			القطن		
		عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي
التقاوي	كجم	63.6	70.3	72.5	4.0	4.3	4.8	72.3	75.0	67.0	30.0	39.0	36.0
	جنيه	450.2	495.7	510.2	300.0	325.0	365.0	579.5	614.3	532.7	400.0	535.6	508.9
السماد البلدي	م3	2.5	-	1.6	1.5	-	-	-	-	-	11.0	-	-
	جنيه	156.7	-	112.0	95.8	-	-	-	-	-	690.5	-	-
سوبر فوسفات	وحدة	11.0	10.0	15.5	13.0	12.0	11.0	13.0	9.0	10.0	11.5	12.0	11.0
	جنيه	125.8	112.5	173.0	144.5	132.0	122.7	125.6	97.5	110.2	129.5	135.4	118.7
نترات نشادر	وحدة	44.5	-	69.5	39.0	-	41.0	20.5	15.5	17.0	65.0	-	15.5
	جنيه	1115.8	-	1465.6	981.2	-	1029.5	506.4	389.4	428.6	1625.4	-	398.7
يوريا	وحدة	17.5	87.0	-	24.0	72.0	35.0	44.5	56.8	60.0	13.5	82.0	71.5
	جنيه	320.7	1245.9	-	439.8	1419.5	961.8	802.6	942.7	985.3	249.8	1495.8	1305.4
إجمالي الأسمدة الكيماوية	وحدة	73.0	97	85.0	76.0	84.0	87.0	78.0	81.3	87.0	90.0	94.0	98.0
	جنيه	1562.3	1708.3	1628.6	1565.5	15552.1	2114.0	1434.6	1523.4	1524.1	2004.7	1631.2	1822.8
العمل البشرى	رجل/يوم	30.0	39.0	36.0	36.0	40.0	37.0	46.0	54.0	58.0	74.0	79.0	82.0
	الأجر	2250.0	2719.0	2498.0	2790.4	2887.4	2492.9	2674.2	2449.8	2693.5	2220.5	3105.2	2759.3
العمل الآلي	ساعة	35.0	43.0	37.0	39.0	45.0	43.0	68.0	73.0	70.0	38.5	42.0	47.5
	جنيه	700.0	749.0	743.0	725.9	760.4	651.7	1085.6	1459.6	1348.8	735.4	819.4	930.2
قيمة المبيدات	جنيه	155.0	176.0	197.0	228.0	354.0	374.0	245.0	253.0	298.0	1036.0	1302.0	1578
إجمالي قيمة المستلزمات	جنيه	5274.2	5498.1	5698.8	5705.6	5878.9	5997.6	6018.9	6206.3	6367.1	7087.1	7393.4	7599.2
	%	100	104.2	108.1	100	103.0	105.1	100	103.1	106.3	100	104.3	107.2

المصدر : جمعت وحسبت من : 1- بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021 .

2- محافظة كفر الشيخ: الإدارة العامة للري، قلم المياه، المقننات المائية للزروع الحقلية عام 2021.

أما **السماد الآزوتى** لإنتاج فدان فقد تم استخدام نحو 65، 72.3، 77 وحدة فعالة بقيمة بلغت نحو 1309، 1332.1، 1413.9 جنيه تمثل حوالي 21.7%، 21.5%، 22.1%. **أما السماد الفوسفاتي** فقد تبين أن الفدان المروى بالمياه العذبة أضيف إليه كمية قدرت بنحو 13 وحدات فعالة مقابل 9، 10 وحدات فعالة للفدان المروى بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي بقيمة بلغت حوالي 125.6، 97.5، 110.2 جنيه تمثل نحو 2.1%، 1.6%، 1.7%. في حين بلغ **متوسط العمالة البشرية** المستخدمة حوالي 46، 54، 58 رجل / يوم عمل بإجمالي أجر بلغ نحو 2674.2، 2449.8، 2693.5 جنيه تمثل نحو 44.4%، 39.5%، 42.1%. **أما العمل الآلي** فقد قدرت احتياجات الفدان بحوالي 68، 73، 70 ساعة عمل للفدان بقيمة بلغت نحو 1085.6، 1459.6، 1348.8 جنيه تمثل حوالي 18%، 23.5%، 21.1%. **أما المبيدات** فقدرت تكلفتها بنحو 245، 253، 298 جنيه للفدان تمثل نحو 4.1%، 4.1%، 4.7% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري على الترتيب.

4. محصول القطن: بلغت الكمية المستخدمة من **التقاوي** للفدان المروى بمياه عذبة نحو 30 كيلو جرام مقابل 39، 36 كيلو جرام بقيم بلغت حوالي 400، 535.6، 508.9 جنيه تمثل نحو 5.6%، 7.2%، 6.7% من اجمالى قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث على الترتيب. **أما السماد البلدي** فقد قدر متوسط احتياج الفدان منه بحوالى 7 م^3 بقيمة بلغت نحو 160.5 جنيه تمثل حوالي 2.3% من اجمالى قيمة مستلزمات الإنتاج في منطقتي الري بالمياه العذبة فقط. أما فيما يتعلق **بالسماد الآزوتى** لإنتاج فدان فقد تم استخدام حوالي 78.5، 82، 87 وحدة فعالة بقيمة بلغت نحو 1295.2، 1195.8، 1404.1 جنيه تمثل حوالي 18.3%، 16.2%، 18.5%. **أما السماد الفوسفاتي** فقد تبين أن الفدان المروى بالمياه العذبة أضيف إليه كمية قدرت بنحو 11.5 وحدات فعالة مقابل 12، 11 وحدة فعالة للفدان المروى بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي بقيمة بلغت حوالي 129.5، 135.4، 118.7 جنيه تمثل نحو 1.8%، 1.8%، 1.6%. في حين تبين أن **متوسط العمالة البشرية** المستخدمة بلغت حوالي 74، 82، 79 رجل / يوم عمل بإجمالى أجر بلغ نحو 3650.5، 4005.2، 3959.3 جنيه تمثل حوالي 51.5%، 54.2%، 52.1%. **أما العمل الآلي** فقد قدرت احتياجات الفدان بنحو 38.5، 42، 47.5 ساعة عمل للفدان بقيمة بلغت حوالي 435.4، 419.4، 430.2 جنيه تمثل نحو 6.1%، 5.7%، 5.7%. **أما المبيدات** فقد قدرت تكلفتها بحوالي 1016، 1102، 1178 جنيه للفدان تمثل نحو 14.3%، 14.9%، 15.5% من إجمالي قيمة مستلزمات الإنتاج في مناطق الري الثلاث بعين الدراسة الميدانية على الترتيب.

ومما سبق يتضح وجود اختلافات في متوسط تكلفة مستلزمات الإنتاج والتي ترجع إلى الاختلافات بين محاصيل الدراسة واحتياجاتها المختلفة من المستلزمات كما ونوعا وسعرا. حيث تبين وجود زيادة في كل من كمية التقاوي، معدلات السماد الآزوتى والفوسفاتي، العمل البشرى والآلي في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي عن نظيرتها بالمياه العذبة. حيث ترجع الزيادة في استخدام كمية التقاوي إلى انخفاض نسبة الإنبات نظرا لارتفاع نسبة الملوحة وتدهور خصوبة التربة. في حين ترجع الزيادة في معدلات التسميد إلى تعويض زيادة الأملاح بمياه الري. بينما ترجع الزيادة في معدل الري إلى غسيل التربة لإزالة الملوحة الزائدة بها والتي قد تؤثر على نمو المحصول وإنتاجيته، ومن ثم على باقي العمليات الإنتاجية.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

جدول (5): نتائج تحليل التباين للإنتاجية الفدانية، والتكاليف الإنتاجية الكلية، وصافي العائد الفدانى لمحاصيل الدراسة وفقا لنوعية مياه الري بعينة الدراسة بمحافظة كفر الشيخ خلال الموسم الزراعي 2020 /2021.

Crops		Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
wheat	Productivity Per Feddan	Between Groups	737.4	2	368.7	39.16	000.0
		Within Groups	101360.6	217	467.1		
		Total	102097.9	219			
	Total Production Costs	Between Groups	8439.7	2	42319.9	4.58	000.0
		Within Groups	529142.1	217	16935.4		
		Total	613781.8	219			
	Net Return per Feddan	Between Groups	9724.3	2	4862.2	7.36	000.0
		Within Groups	32169.8	217	588.3		
		Total	41894.1	219			
Sugar Beet	Productivity per Feddan	Between Groups	448.4	2	224.2	26.17	000.0
		Within Groups	94762.5	217	436.7		
		Total	95210.9	219			
	Total Production Costs	Between Groups	145260.4	2	72630.2	7.96	000.0
		Within Groups	38580.3	217	769.3		
		Total	183840.7	219			
	Net Return per Feddan	Between Groups	5638.6	2	2819.3	6.79	000.0
		Within Groups	36145.8	217	428.7		
		Total	41784.4	219			
Rice	Productivity per Feddan	Between Groups	33.8	2	16.9	25.23	000.0
		Within Groups	4739.0	217	21.8		
		Total	4772.7	219			
	Total Production Costs	Between Groups	3932764	2	196382	4.23	000.0
		Within Groups	35872396	217	516716		
		Total	39805160	219			
	Net Return per Feddan	Between Groups	5162.7	2	2581.4	3.65	000.0
		Within Groups	41326.6	217	685.4		
		Total	46489.3	219			
Cotton	productivity per Feddan	Between Groups	128.6	2	64.3	16.10	000.0
		Within Groups	10510.1	217	48.4		
		Total	10638.7	219			
	Total Production Costs	Between Groups	1923674.6	2	961837.3	6.45	000.0
		Within Groups	6814576.8	217	197635.2		
		Total	8738251.4	219			
	Net Return per Feddan	Between Groups	4058.6	2	2029.3	6.32	000.0
		Within Groups	79395.7	217	328.6		
		Total	83454.3	219			

* معنوي عند مستوى احتمالي (0.05) ** معنوي عند مستوى احتمالي (0.01)

(*) الإنتاجية الفدانية: بالأردب لمحصول القمح، والطن لمحصولي بنجر السكر والأرز، والقنطار لمحصول القطن.

المصدر: جمعت وحسبت من: بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 /2021.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

وقد تم إجراء اختبار تحليل التباين لكل من: الإنتاجية الفدانية والتكاليف الكلية، وصافي العائد الفدانى وفقا لمناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي لمحاصيل الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن، وقد تبين وجود اختلاف معنوي مؤكدا إحصائيا عند مستويات المعنوية المألوفة بين متوسطات تلك المتغيرات الإنتاجية ونوعية المياه لتلك المحاصيل. كما هو مبين بالجدول (5). وعليه تم إجراء اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D). واستناداً لذلك تم دراسة كل منطقة مياه ري على حدها.

(3) متوسط الإنتاجية الفدانية لمحاصيل الدراسة: باستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (6) تبين زيادة متوسط الإنتاجية الفدانية في حالة الري بمياه عذبة عن نظيرتها بمياه مخلوطة وصرف زراعي لجميع محاصيل الدراسة. حيث قدرت لمحصول القمح المروى بمياه عذبة بنحو 18.25 أردب وبنسبة زيادة بلغت نحو 9.3%، 16.4% عن نظيرتها في حالة الري بمياه وصرف زراعي على الترتيب. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بحوالي 23.97 طن بزيادة بلغت نسبتها نحو 7.4%، 10.5% عن نظيرتها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب. في حين قدرت لمحصول الأرز بحوالي 4.19 طن بزيادة بلغت نسبتها نحو 6.1%، 13.6% عن نظيرتها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب. بينما قدرت لمحصول القطن بحوالي 7.21 قنطار بزيادة بلغت نسبتها نحو 11.3%، 17.8% عن نظيرتها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب. حيث تشير تلك النتائج إلى وجود ثمة تدهور في إنتاجية جميع محاصيل الدراسة المستخدمة نوعيات مختلفة من المياه عالية الملوحة نظرا لحساسيتها لها.

(4) التكاليف الإنتاجية الكلية لمحاصيل الدراسة:

توضح البيانات الواردة بالجدول رقم (6) متوسط تكاليف إنتاج الفدان من محاصيل الدراسة وفقا لنوعيات مياه الري المستخدمة، حيث قدرت لمحصول القمح بنحو 13592.9، 13867.2 جنيها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب بنسبة زيادة تقدر بنحو 1.96%، 4.02% عن نظيرتها في حالة الري بمياه عذبة البالغة نحو 13331.3 جنيها. كما قدرت لمحصول بنجر السكر بنحو 14849.3، 15031.8 جنيها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب بنسبة زيادة تقدر بنحو 1.31%، 2.56% عن نظيرتها في حالة الري بمياه عذبة البالغة نحو 14657.1 جنيها. في حين قدرت لمحصول الأرز بنحو 14970.3، 15245.1 جنيها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب بنسبة زيادة تقدر بنحو 1.25%، 3.11% عن نظيرتها في حالة الري بمياه عذبة البالغة نحو 14785 جنيها. في حين قدرت لمحصول القطن بنحو 17547.9، 17848.4 جنيها في حالة الري بمياه مخلوطة وصرف زراعي على الترتيب بنسبة زيادة تقدر بنحو 2.74%، 4.50% عن نظيرتها في حالة الري بمياه عذبة البالغة نحو 17079.9 جنيها. حيث تشير تلك النتائج إلى أن متوسط التكاليف الكلية بلغ أقصاه لمحصول القطن، في حين بلغ أدناه للقمح وذلك في مناطق الري الثلاث سالفة الذكر.

(5) صافي العائد الفدانى وعائد الجنيه المنفق لمحاصيل الدراسة:

يوضح الجدول رقم (6) متوسط صافى العائد الفدانى وعائد الجنيه المنفق لمحاصيل الدراسة في مناطق الري الثلاث العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي، حيث بلغ لمحصول القمح حوالي 4027.5 ، 2422.2 ، 1458.4 جنيه ، العائد على الجنيه المنفق نحو 0.30 ،

0.18 ، 0.11 بمناطق الري الثلاث بنفس الترتيب . بينما بلغ لبنجر السكر حوالي 5526.3، 4144.6، 3650.2 جنيه، والعائد على الجنيه المنفق نحو 0.38، 0.28، 0.24 في مناطق الري الثلاث بنفس الترتيب. بينما بلغ متوسط صافي العائد الفدانى للأرز نحو 4987.4، 3269.4، 1920.6 جنيه، والعائد على الجنيه المنفق نحو 0.34، 0.22، 0.13 بمناطق الري الثلاث بنفس الترتيب. كما بلغ متوسط صافي العائد الفدانى لمحصول القطن حوالي 6992.5، 4711.7، 3073.8 جنيه، والعائد على الجنيه المنفق نحو 0.41، 0.27، 0.17 في مناطق الري الثلاث سالفة الذكر على الترتيب.

ومما سبق يتبين وجود انخفاض في كل من صافي العائد الفدانى وعائد الجنيه المنفق لجميع المحاصيل موضع الدراسة في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي عن نظيرتها بالمياه العذبة، نظرا لانخفاض إنتاجيتها بالرغم من ارتفاع تكاليف إنتاجها عن منطقة الري بالمياه العذبة. وبالرغم من ذلك كان محصول القطن أكثر المحاصيل ربحية بسبب ارتفاع أسعاره المزرعية خلال موسم تسويقه عام 2020 / 2021. مما يشجع المزارعين على زيادة المساحة المنزرعة به خلال الموسم القادم، يليه محاصيل بنجر السكر ثم الأرز ثم القمح.

رابعا: تقدير أهم المؤشرات الاقتصادية والفنية لكفاءة استخدام الموارد المائية الإروائية بعينة الدراسة:

تم تقدير أهم المؤشرات الاقتصادية والفنية لاستخدام الموارد المائية الإروائية بمختلف أنواعها لمحاصيل الدراسة للموسم الزراعي 2020/ 2021. وذلك للوقوف على كفاءة استخدام هذه الموارد، وأيضا للتوصل إلى كفاءة استخدام نوعية المياه لكل محصول على حده لتوجيه استخدام نوعية المياه في ظل ندرة المياه.

هذا وتجدر الإشارة إلى أن نوعية المياه الإروائية تعتبر ذو كفاءة أعلى عندما تتحقق أكبر قيمة لأي معيار إقتصاديا مقارنة بنوعيات المياه الإروائية الأخرى، والعكس صحيح [27]. وذلك للخمس المؤشرات الآتية: إنتاجية الوحدة من مياه الري، العائد لوحدة مياه الري، صافي العائد للوحدة المائية، القيمة المضافة للوحدة الأرضية، القيمة المضافة للوحدة المائية. بينما يكون العكس صحيحا وذلك للمؤشرات الثلاثة الآتية: كمية المياه اللازمة لإنتاج كجم من الناتج الفيزيقي، تكلفة وحدة مياه الري، تكلفة ري الوحدة المنتجة من الناتج الفيزيقي. كما هو موضح بالجدول رقم (7). وسيتم تناولها كما يلي:

(1) إنتاجية الوحدة من مياه الري: يتضح ارتفاع كفاءة هذا المؤشر في حالة المياه العذبة لجميع محاصيل الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن، حيث بلغ حوالي 1.70، 9.84، 1.14، 0.403 كجم / م^3 على الترتيب. وذو كفاءة أعلى في حالة الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي لمحصول بنجر السكر حيث بلغ نحو 8.85، 8.23 كجم / م^3 على الترتيب. وتتساوى تقريبا كفاءته في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي لمحصولي القطن والأرز حيث بلغ نحو 0.787، 0.703 كجم / م^3 للقطن، ونحو 0.321، 0.296 كجم / م^3 للأرز لكل من المياه المخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب. في حين تبين الارتفاع النسبي لكفاءته لمحصول القمح بمنطقة المياه المخلوطة، والصرف الزراعي حيث بلغ حوالي 1.42، 1.28 كجم / م^3 على الترتيب. حيث تشير تلك النتائج إلى أن محصول بنجر السكر في حالة الري بنوعيات المياه الثلاث قد حقق أعلى إنتاجية لوحدة المياه

يليه القمح بنسبة زيادة بلغت نحو 478.82%، 523.24%، 542.97% لنوعيات المياه الثلاث العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب.

(2) العائد لوحدة مياه الري: يتضح الارتفاع النسبي لكفاءة هذا المؤشر في حالة المياه العذبة لجميع المحاصيل الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن، حيث بلغ حوالي 9.02، 7.75، 5.12، 8.45 جنيه / م^3 على الترتيب. وذو كفاءة أعلى في حالة الري بالمياه المخلوطة لمحاصيل القطن، وبنجر السكر، والقمح. وتتساوى تقريبا كفاءته في حالة الري في منطقتي الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي لمحصولي بنجر السكر، والقطن، بينما انخفضت كفاءته فى لتلك المنطقتين لمحصول الأرز حيث بلغت حوالي 3.44، 3.08 جنيه / م^3 على الترتيب. كما تشير تلك النتائج إلى أن محصول القمح قد حقق أعلى عائد للوحدة المائية، يليه محصول بنجر السكر بنسبة زيادة بلغت نحو 16.39%، 7.30%، 3.34% في حالة الري بنوعيات المياه الثلاث العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب.

(2) صافي عائد وحدة المياه: يتضح الارتفاع النسبي لكفاءة هذا المؤشر في حالة المياه العذبة، لجميع المحاصيل موضع الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن، حيث بلغ حوالي 2.50، 2.27، 1.36، 2.48 كجم / م^3 على الترتيب، كما يتضح الارتفاع النسبي لكفاءة هذا المؤشر في حالة المياه المخلوطة لمحاصيل القمح، بنجر السكر، القطن حث بلغ 1.38، 1.64، 1.48 كجم / م3 على الترتيب. كما يتضح الارتفاع النسبي لكفاءة هذا المؤشر في حالة مياه الصرف الزراعي لمحصول بنجر السكر فقط حيث بلغ حوالي 1.39 كجم / م^3، وانخفاض كفاءته حالة مياه الصرف الزراعي لمحصول الارز فقط حيث بلغ حوالي 0.366 كجم / م^3. بينما تتساوى تقريبا كفاءته في حالة الري في منطقة الري بمياه الصرف الزراعي لمحصولي القمح، والقطن.

وتشير تلك النتائج إلى أن محصول القمح قد حقق أعلى صافي عائد للوحدة المائية، يليه القطن، بنجر السكر في، الارز في حالة الري بالمياه العذبة، بينما يتقارب هذا المؤشر لمحاصيل القمح، بنجر السكر، القطن في حالة الري بالمياه المخلوطة والصرف الزراعي.

(4) القيمة المضافة للوحدة الأرضية: يتضح الارتفاع النسبي لكفاءة هذا المؤشر في حالة المياه العذبة لجميع المحاصيل موضع الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن، حيث بلغ حوالي 9235، 13183، 12823، 16720 جنيه / فدان لتلك المحاصيل على الترتيب. كما حقق ارتفاعا في حالة الري بالمياه المخلوطة، الصرف الزراعي لمحاصيل القطن وبنجر السكر والأرز والقطن. حيث بلغ 7687، 11746، 11043، 14606 جنيه / فدان في حالة الري بالمياه المخلوطة، ونحو 6767، 11354، 9784، 130068 جنيه / فدان في حالة الري بمياه الصرف الزراعي لتلك المحاصيل على الترتيب.

(5) القيمة المضافة للوحدة المائية: يتضح الارتفاع النسبي لكفاءة هذا المؤشر في حالة المياه العذبة لجميع المحاصيل موضع الدراسة القمح وبنجر السكر والأرز والقطن، حيث بلغ حوالي 5.74، 5.41، 3.48، 5.93 جنيه / م^3 لتلك المحاصيل على الترتيب. كما حقق ارتفاعا نسبيا في حالة الري بالمياه المخلوطة، والصرف الزراعي لمحاصيل بنجر السكر، والقطن، والقمح حيث بلغ 4.66، 4.60، 4.38 جنيه / م^3 في حالة الري بالمياه المخلوطة، ونحو 4.31، 4.02، 3.70 جنيه / م^3 في حالة الري بمياه الصرف الزراعي لتلك المحاصيل على الترتيب. كما يتضح انخفاضا في حالة الري المياه بالمخلوطة، الصرف الزراعي لمحصول الارز فقط حيث بلغ نحو 2.20، 1.86 جنيه / م^3.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

جدول رقم (6): متوسط صافى العائد الفدانى بالجنيه وعائد الجنيه لأهم المحاصيل الحقلية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة خلال الموسم الزراعي 2020/ 2021.

(جنيه / فدان)

البيان		القمح			بنجر السكر			الأرز			القطن		
		عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي
التكاليف المتغيرة	العمليات	3107.1	3244.8	3418.4	4001.5	4120.4	4284.2	3816	3914	4098	5042.8	5304.5	5499.2
	المستلزمات	5274.2	5498.1	5698.8	5705.6	5878.9	5997.6	6019	6206.3	6397.1	7087.1	7393.4	7599.2
	الإجمالي	8381.3	8742.9	9117.2	9707.1	9999.3	10281.8	9835	10120.3	10495.1	12129.9	12697.9	13098.4
قيمة الإيجار		4950	4850	4750	4950	4850	4750	4950	4850	4750	4950	4850	4750
اجمالى التكاليف الكلية		13331.3	13592.9	13867.2	14657.1	14849.3	15031.8	14785	14970.3	15245.1	17079.9	17547.9	17848.4
الناتج الرئيسي (الفيزيقي) (*)		18.25	16.69	15.68	23.97	22.31	21.69	4.19	3.95	3.69	7.21	6.48	6.12
القيمة		14508.8	13185.1	12465.6	18888.4	17624.9	17352.0	18842.4	17249.7	16180.7	23807.4	21999.6	20667.2
السعر المزرعى		795	790	795	788	790	800	4497	4367	4385	3302	3395	3377
قيمة الناتج الثانوي		2850	2830	2860	1295	1369	1330	930	990	985	265	260	255
الإيراد الكلى		17358.8	16015.1	15325.6	20183.4	18993.9	18682.0	19772.4	18239.7	17165.7	24072.4	22259.6	20922.2
صافى العائد الفدانى		4027.5	2422.2	1458.4	5526.3	4144.6	3650.2	4987.4	3269.4	1920.6	6992.5	4711.7	3073.8
عائد الجنيه المنفق		0.30	0.18	0.11	0.38	0.28	0.24	0.34	0.22	0.13	0.41	0.27	0.17

(*) الناتج الرئيسي (الفيزيقي): بالأردب لمحصول القمح، والطن لمحصولي بنجر السكر والأرز، والقنطار لمحصول القطن.

المصدر: جمعت وحسبت من: بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

جدول رقم (7): أهم المؤشرات الاقتصادية والفنية لاستخدام نوعيات مختلفة من المياه الإروائية لأهم المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2021/2020

م	المؤشرات الاقتصادية والفنية	الوحدة	القمح			بنجر السكر			الأرز			القطن		
			عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي	عذبة	مخلوطة	صرف زراعي
1	إنتاجية الوحدة من مياه الري	كجم / م^3	1.70	1.42	1.28	9.84	8.85	8.23	1.14	0.787	0.703	0.403	0.321	0.296
2	العائد لوحدة مياه الري	جنيه / م^3	9.02	7.50	6.81	7.75	6.99	6.59	5.12	3.44	3.08	8.45	6.93	6.36
3	صافي عائد وحدة المياه	جنيه / م^3	2.50	1.38	0.797	2.27	1.64	1.39	1.36	0.651	0.366	2.48	1.48	0.945
4	القيمة المضافة للوحدة الأرضية	جنيه / فدان	9235	7687	6767	13183	11746	11354	12823	11043	9784	16720	14606	13068
5	القيمة المضافة للوحدة المائية	جنيه / م^3	5.74	4.38	3.70	5.41	4.66	4.31	3.48	2.20	1.86	5.93	4.60	4.02
6	احتياجات الطن من المياه	م^3 / طن	587.4	701.8	778.5	677.8	753.3	809.9	7750	8474.3	9477.9	2482	3110.9	3373
7	تكلفة وحدة مياه الري	جنيه / م^3	0.381	0.385	0.373	0.279	0.297	0.280	0.370	0.274	0.254	0.178	0.170	0.172
8	تكلفة ري الوحدة من الناتج الفيزيقي	جنيه/ كجم	33.57	40.54	43.55	28.40	33.59	33.96	324.6	348.10	360.98	69.64	83.30	91.32
	المقننات المائية للزروع الحقلية (*)	م^3 / فدان	1608	1757	1831	2437	2521	2635	3680	5021	5246	2818	3175	3251

(*) الإدارة العامة للري بكفر الشيخ: قلم المياه، المقننات المائية للزروع الحقلية، بيانات غير منشورة، عام 2021.

المصدر: جمعت وحسبت من: بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

(6) احتياجات الطن من المياه: تراوحت ما بين 701.8 – 778.5 م^3 / طن للقمح، وبين 753.3 – 809.9 م^3 / طن لبنجر السكر، في حين تراوحت ما بين 7750 – 9477.9 م^3 / طن للأرز، وبين 2482 – 3373 م^3 / طن للقطن وذلك في حالة الري بنوعيات المياه الثلاث. حيث تشير تلك النتائج إلى أن محصولي الارز والقطن هما أكثر المحاصيل موضع الدراسة احتياجا للطن من المياه وفقا لهذا المؤشر، ومن ثم يعد محصولي القمح وبنجر السكر أكثر محاصيل الدراسة كفاءة وفقا لهذا المؤشر.

(7) تكلفة وحدة مياه الري: تراوحت ما بين 0.373 – 0.385 جنيه / م^3 لمحصول القمح، في حين تراوحت ما بين 0.254 – 0.370 جنيه / م^3 لمحصولي بنجر السكر والأرز، وبين 0.170 – 0.178 جنيه / م^3 لمحصول القطن في حالة الري بنوعيات المياه الثلاث. حيث تشير تلك النتائج إلى أن محصول القطن هو أقل تكلفة لوحدة مياه الري، ومن ثم يعد أكثر محاصيل الدراسة كفاءة وفقا لهذا المؤشر.

(8) تكلفة ري الوحدة المنتجة من الناتج الفيزيقي: تراوحت ما بين 33.57 – 43.55 جنيه / كجم لمحصول القمح، في حين تراوحت ما بين 28.40 – 33.96 جنيه / كجم لبنجر السكر، وبين 324.60 – 360.98 جنيه / كجم للأرز، وبين 69.64 – 91.32 جنيه / كجم للقطن في حالة الري بنوعيات المياه الثلاث. حيث تشير تلك النتائج إلى أن بنجر السكر والقمح أكثر محاصيل الدراسة كفاءة وفقا لهذا المؤشر.

ومما سبق تبين وجود إمكانية استخدام نوعيات مياه الري الثلاث لمحصولي بنجر السكر والقمح. وأيضا إمكانية استخدام كل من المياه العذبة والمخلوطة لمحصولي الأرز والقطن. حيث حققت تلك المؤشرات ارتفاعا في حالة استخدام تلك المحاصيل لنوعيات تلك المياه.

خامسا: التقدير القياسي لدالات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل الدراسة المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة:

تم الاعتماد في تقدير دوال التكاليف في المدى القصير على بيانات التكاليف الكلية المزرعية لمزارعي عينة الدراسة (متغير تابع) وناتجهم المزرعى لمحاصيل القمح وبنجر السكر والأرز والقطن (متغير مستقل) المروية بمياه الري الثلاث خلال الموسم الزراعي 2020 / 2021. وقد قدرت دوال التكاليف في الصور المختلفة وتبين أن أفضلها هي الصورة التكعيبية من حيث اتفاق نتائجها مع المنطق الاقتصادي والإحصائي والرياضي. حيث تم تحديد الإنتاج المزرعى الأمثل، وبقسمته على متوسط إنتاج الفدان الفعلي يتم الحصول على السعة المزرعية المثلي. كما تم تحديد حجم الناتج المعظم للأرباح، وبقسمته على متوسط الناتج الفدانى الفعلي يتم الحصول على السعة المزرعية المعظمة للأرباح. وتوضح بيانات الجدول رقم (8) نتائج تقدير دوال التكاليف الكلية التكعيبية لإنتاج محاصيل الدراسة وفقا لاستخدام نوعيات مياه الري الثلاث بعينة الدراسة. ومنه يتبين ثبوت المعنوية الإحصائية لنماذج جميع الدوال المقدرة عند المستوى الإحتمالى 0.01

1. محصول القمح: قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول القمح بحوالي 56.15، 147.66، 247.51 أردب في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 3.08، 8.85، 15.79 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 18.25، 16.69، 15.68 أردب، وقد حقق هذا الحجم نحو 74.4%، 67.2%، 58.3% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من القمح الذي يعظم الأرباح حوالي 82.60، 215.48، 437.26 أردب، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 4.53، 12.91، 27.89 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول القمح بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.

جدول رقم (8): نتائج تقدير دوال التكاليف الكلية التكعيبية لإنتاج أهم المحاصيل الحقلية المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة بمحافظة كفر الشيخ للموسم الزراعي 2021/2020.

Crops	Three Types of Irrigation water	Functions of Farm Production Costs	R^{-2}	F
wheat	Fresh water	$TC = 170.1 + 759.2Q - 1.518\ Q^2 + 0.014\ Q^3$ (0.097) (6.38)** (- 0.622) (0.972)	0.98	460.1**
	Mixed water	$TC = 16738.5 + 399.1\ Q - 0.709\ Q^2 + 0\ 005Q^3$ (124.1) ** (42.85) ** (- 3.57) ** (4.02) **	0.99	393.1**
	Agricultural wastewater	$TC = 16602.5 + 417.3\ Q - 0.224\ Q^2 + 0.\ 001\ Q^3$ (68.68) ** (28.40)** (- 0.990) (1.453)	0.99	393.1**
Sugar Beet	Fresh water	$TC = 17496.5 + 261.8\ Q - 0.019\ Q^2 + 0\ 004\ Q^3$ (6.137) ** (1.93) (- 0.009) (0.374)	0.97	460.1**
	Mixed water	$TC = 14329.2 + 420\ .1\ Q - 0.913\ Q^2 + 0\ 005\ Q^3$ (49.48) ** (27.90)** (- 3.67) ** (4.02) **	0.99	393.1**
	Agricultural wastewater	$TC = 13551.\ 3 + 423.7\ Q - 0.265\ Q^2 + 0.\ 019\ Q^3$ (28.26) ** (20.08)** (- 1.042) (1.453)	0.99	393.1**
Rice	Fresh water	$TC = 3355.7 + 3154.4\ Q - 1.550\ Q^2 + 0.130\ Q^3$ (3.06) ** (10.17)** (- 0.058) (0.200)	0.99	275.2**
	Mixed water	$TC = 16196.6 + 2168.2\ Q - 23.97\ Q^2 + 0\ 770\ Q^3$ (68.69) ** (31.46) ** (- 3.77) ** (4.15) **	0.99	1415.0**
	Agricultural wastewater	$TC = 18411.1 + 1933.5\ Q - 4.881\ Q^2 + 0.0\ 99\ Q^3$ (63.66) ** (25.94)** (- 0.981) (1.428)	0.99	222.6**
Cotton	Fresh water	$TC = 17563.8 + 1328.0\ Q - 7.784\ Q^2 + 0.140\ Q^3$ (17.63) ** (8.45) ** (- 0.994) (1.151)	90.9	611.1**
	Mixed water	$TC = 22149.0 + 1318.3\ Q - 8.600\ Q^2 + 0\ 169\ Q^3$ (93.83) ** (31.23)** (- 3.62) ** (4.00) **	0.99	393.1**
	Agricultural wastewater	$TC = 24242.4 + 1165.8\ Q - 1.780\ Q^2 + 0.022\ Q^3$ (84.18) ** (26.05)** (- 0.988) (1.439)	0.99	467.1**

حيث: TC= القيمة التقديرية للتكاليف المزرعية من المحصول المقابل بالجنية،
Q= كمية الإنتاج من المحصول (بالأردب لمحصول القمح ، والطن لمحصولي بنجر السكر والأرز ، والقنطار لمحصول القطن)
( ) القيم بين الأقواس تشير إلى قيمة (ت) المحسوبة. (*) معنوي عند 0.05 (**) معنوي عند 0.01
المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

2. محصول بنجر السكر: قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول بنجر السكر بحوالي 130.60، 152.73، 173.32 طن في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على

الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 5.45، 6.85، 3.38 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 23.97، 22.31، 21.69 طن، وقد حقق هذا الحجم نحو 85.6%، 91.8%، 95.7% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من بنجر السكر الذي يعظم الأرباح حوالي 210.99، 229.29، 86.03 طن، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 8.80، 10.28، 3.97 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول بنجر السكر بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.

3. محصول الأرز: قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول الأرز بحوالي 24.17، 28.51، 55.19 طن في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 5.77، 7.22، 14.96 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 4.19، 3.95، 3.69 طن، وقد حقق هذا الحجم نحو 81.7%، 70.3%، 67.1% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من الأرز الذي يعظم الأرباح حوالي 61.43، 42.95، 108.76 طن، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 8.80، 10.28، 3.97 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول الأرز بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.

4. محصول القطن: قدر حجم الإنتاج الأمثل لمحصول القطن بحوالي 44.17، 50.53، 97.92 قنطار في مناطق الري بالمياه العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي على الترتيب، وقد قدرت المساحة المحققة لحجم الإنتاج الأمثل بنحو 6.13، 7.80، 16 فدان، فى حين قدر متوسط إنتاج الفدان بنحو 7.21، 6.48، 6.12 قنطار، وقد حقق هذا الحجم نحو 87.4%، 68.5%، 71.3% من مزارعي العينة في مناطق الري الثلاث السابقة على الترتيب. في حين بلغ حجم الناتج من القطن الذي يعظم الأرباح حوالي 78.37، 83.17، 211.98 قنطار، وقد قدرت المساحة المحققة للحجم المعظم للأرباح بنحو 8.80، 10.28، 3.97 فدان لنوعيات مياه الري الثلاث على الترتيب، ولم يحقق هذا الحجم أي من مزارعي محصول القطن بمناطق الري الثلاث سالفة الذكر.

كما توضح نتائج الجدول رقم (9): متوسط إنتاجية الفدان وحجم الإنتاج الأمثل والحجم المعظم للأرباح والسعة المزرعية والمثلي والمعظمة للأرباح المقابلة لهما لمحاصيل القمح، وبنجر السكر، والأرز، والقطن المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة بمحافظة كفر الشيخ للموسم الزراعي 2021/2020.

سادسا: مدى توافر مياه الري لإنتاج المحاصيل موضع الدراسة وفقا لمناطق نوعيتها بعينة الدراسة:

باستقراء أراء المبحوثين بعينة الدراسة الميدانية بمحافظة كفر الشيخ خلال الموسم الزراعي 2021/2020 حول مدى توافر مياه الري لإنتاج المحاصيل موضع الدراسة في مناطق الري الثلاث محل الدراسة العذبة والمخلوطة والصرف الزراعي ، والموضحة بالجدول رقم (10) ، تبين أن نسبة من يعانون من عدم توافر مياه الري كانت أعلى بمنطقة الري بالمياه العذبة من نظيرتها بمنطقتي المياه المخلوطة والصرف الزراعي حيث بلغت حوالي 69.17% ، 64.56% ، 53.42% من إجمالي حائزي عينة الدراسة البالغة 68، 79، 73 حائز في كل منطقة من مناطق الري الثلاث سالفة الذكر . كما تبين أن أهم الشهور

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

التي لا تتوافر فيها مياه الري خلال العام هي مايو، يونيو، يوليو، أغسطس، لا سيما شهري يونيو، يوليو فهما أكثر الشهور عجزا في محصول الأرز خلالها. كما تبين أيضا أن نحو 30.88%، 20.59% من منطقة الري بالمياه العذبة يسدون هذا العجز بإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والمياه المخلوطة على التوالي.

جدول رقم (9): حجم الإنتاج الأمثل والحجم المعظم للأرباح والسعة المزرعية المثلي والمعظمة للأرباح المقابلة لهما لمحاصيل الدراسة المستخدمة نوعيات مختلفة من مياه الري بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2021/2020 .

المحصول	نوعية مياه الري	متوسط إنتاج الفدان	الناتج المزرعى الأمثل		الناتج المعظم للربح	
		الوحدة (*)	الوحدة	السعة المثلي (فدان)	الوحدة	السعة المعظمة (فدان)
القمح	عذبة	18.25	56.15	3.08	82.60	4.53
	مخلوطة	16.69	147.66	8.85	215.48	12.91
	صرف زراعي	15.68	247.51	15.79	437.26	27.89
بنجر السكر	عذبة	23.97	130.60	5.45	210.99	8.80
	مخلوطة	22.31	152.73	6.85	229.29	10.28
	صرف زراعي	21.69	73.32	3.38	86.03	3.97
الأرز	عذبة	4.19	24.17	5.77	61.43	14.66
	مخلوطة	3.95	28.51	7.22	42.95	10.87
	صرف زراعي	3.69	55.19	14.96	108.76	29.47
القطن	عذبة	7.21	44.17	6.13	78.37	10.87
	مخلوطة	6.48	50.53	7.80	83.17	12.84
	صرف زراعي	6.12	97.92	16.00	211.98	34.64

(*) الوحدة: بالأردب لمحصول القمح، والطن لمحصولي بنجر السكر والأرز، والقنطار لمحصول القطن.
المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (8).

جدول رقم (10): الأهمية النسبية لأراء حائزي عينة الدراسة لمدى توافر مياه الري وفقا لنوعيتها بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2021/2020.

البيان		المياه العذبة		المياه المخلوطة		مياه الصرف الزراعي	
		العدد	%	العدد	%	العدد	%
عدم توافر مياه الري		47	69.12	51	64.56	39	53.42
شهور العجز	مايو	32	47.06	36	45.57	16	21.92
	يونيو	41	60.29	49	62.03	31	42.47
	يوليو	45	66.18	54	68.35	36	49.32
	أغسطس	27	39.71	42	53.16	18	24.66
سد العجز	بمياه مخلوطة	21	30.88	-	-	-	-
	بمياه الصرف	14	20.59	17	21.52	-	-

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

سابعا: العمليات التحسينية للتربة وفقا لمناطق نوعية مياه الري بعينة الدراسة:

بدراسة العمليات التحسينية للتربة والتي تشمل كل من التسوية بالليزر، إضافة الجبس زراعي، إضافة سماد عضوي، والحرث تحت التربة، تطهير الترع والمصارف من خلال الأهمية النسبية لعدد الحائزين بعينة الدراسة الميدانية وفقا لعدد مرات إجرائهم لتلك العمليات

J. Agric. & Env. Sci. (Damanhour University) 2023, 22(3): 1-31
Print: ISSN 1687-1464 Online: 2735-5098

في مناطق مياه الري الثلاث محل الدراسة والموضحة بالجدول رقم (11) . وسيتم استعراضها على النحو التالي:

تبين أن الأهمية النسبية لإجراء جميع العمليات التحسينية لعدد المزارعين الذين تمت لديهم تلك العمليات سواء مرة واحدة أو مرتين أو أكثر كانت أعلى بصفة عامة في منطقة الري بمياه الصرف، تليها منطقة الري بالمياه المخلوطة، ثم منطقة الري بالمياه العذبة. ويعد هذا أمرا منطقيا لشدة حاجة التربة في منطقة الري بمياه الصرف الزراعي لتلك العمليات وذلك للحفاظ بل ورفع مستوى إنتاجيتها الحالية وعدم تدهورها في المستقبل. كما تبين أيضا أن إضافة السماد العضوي وتطهير الترع والمصارف هما أكثر العمليات التحسينية وفقا للأهمية النسبية لإجرائهما، يليهما عملية التسوية بالليزر، ثم الحرث تحت التربة، ثم إضافة الجبس الزراعي، ويعد هذا أيضا أمرا منطقيا لترتيب تلك العمليات وفقا لأهميتها لكون إضافة السماد العضوي يزيد من تماسك حبيبات التربة ويزيد من خصوبتها. في حين يزيد تطهير الترع والمصارف من سرعة التخلص من الأملاح وغسيل التربة. بينما تقلل عملية التسوية بالليزر من كمية مياه الري وإنبات بعض الحشائش، في الوقت الذي تساعد فيه عملية الحرث تحت التربة على تحسين الصرف الحقلي، أما إضافة الجبس الزراعي فيعمل على معادلة بعض الأملاح ومن ثم يزيد من خصوبة التربة وعدم تدهورها.

جدول رقم (11): الأهمية النسبية لعدد الحائزين بعينة الدراسة وفقا لعدد مرات إجرائهم للعمليات التحسينية للتربة بمناطق مياه الري الثلاث بعينة الدراسة للموسم الزراعي 2021/2020.

مناطق الري / العمليات التحسينية	المياه العذبة			المياه المخلوطة			مياه الصرف الزراعي		
	مرة	مرتين	أكثر	مرة	مرتين	أكثر	مرة	مرتين	أكثر
التسوية بالليزر	65	43	7	73	55	-	56	19	6
إضافة الجبس زراعي	35	-	-	47	-	-	49	15	-
إضافة سماد عضوي	26	18	-	55	27	-	65	10	-
حرث تحت التربة	12	-	-	23	13	-	52	12	-
تطهير الترع والمصارف	61	-	-	69	-	-	66	8	-

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات عينة الدراسة الميدانية للموسم الزراعي 2020 / 2021.

المراجع:

أولا: المراجع العربية:

1. احمد، احمد محمد (دكتور)، عبد الباقي موسى الشايب (دكتور) مصطفى عبدربه القبلاوي (دكتور)، عبد الستار هارون، 2013: **أثر استخدام نوعيات مختلفة من مياه الري على دوال إنتاج محصول بنجر السكر بمحافظه كفر الشيخ**، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المؤتمر الحادي والعشرون للاقتصاديين الزراعيين.

2. السعدي، أحمد بدير (دكتور)، أشرف عبد الله الفتيانى (دكتور)، جمال محمد فيود (دكتور)، 2010: **الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام مياه الصرف الزراعي في إنتاج المحاصيل الحقلية بمحافظة كفر الشيخ**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، (20)، العدد (1).

3. الصفتى، محمد فوزي، 2004: **دراسة تحليلية لاستخدام أهم الموارد المائية في الري بمحافظة كفر الشيخ**، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طنطا.

4. العشماوي، خيري حامد (دكتور)، ليلى الشريف (دكتور)، 2007: **أثر استخدام مياه متباينة الملوحة على تكاليف إنتاج أهم المحاصيل الحقلية بمحافظة الشرقية**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (17)، العدد (1).

5. جادو، السيد حسن محمد (دكتور)، 2016: اقتصاديات **استخدام المياه المتنوعة في زراعة أهم محاصيل الحبوب في مصر**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، (26)، العدد (4).

6. حميدة، سمير أنور متولي (دكتور)، 2013: بعض **الجوانب الاقتصادية لاستخدام مياه الصرف الزراعي في إنتاج المحاصيل الحقلية بمحافظه دمياط**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، (23)، العدد (1).

7. سعد الدين، احمد محمد فاروق، 2008: **الآثار الاقتصادية لاستخدام مياه الصرف الزراعية على إنتاجيه بعض المحاصيل الرئيسية في مصر**، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كليه الزراعة، جامعه عين شمس،

8. عبد الحميد، عاصم كريم (دكتور)، محمد جمال ماضي أبو العزائم (دكتور)، سعيد عبد الحي وهبه (دكتور)، شريف سعيد سعد حسن، **2018: العائد الاقتصادي لوحدة المياه فى إنتاج المحاصيل المختلفة ودوره فى تحقيق أهداف السياسة الزراعية المصرية**، المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (28)، العدد (2) .

9. عبد التواب، محمد مهني (دكتور)، 2022: **كفاءة استخدام النوعيات المختلفة من المياه في إنتاج محصول البنجر بمحافظة كفر الشيخ**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، (32)، العدد (2).

10. عرام، سمير عطية (دكتور)، دعاء سمير محمد (دكتور)، إبراهيم محمد عبد العزيز (دكتور)، 2022: **أثر أنماط الري المختلفة على إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية بمحافظة القليوبية**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (32) ، العدد (2) .

11. مقلد، صلاح محمود (دكتور)، محمد عبد الصادق السنتريسى (دكتور)، احمد محمد سعد الدين، 2008: الآثار **الاقتصادية لاستخدام مياه الصرف الزراعي في إنتاجيه بعض المحاصيل الرئيسية في مصر** – المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، (18)، العدد (1) .

12. محافظة كفر الشيخ: الإدارة العامة للري: قلم المياه، **المقننات المائية للزروع الحقلية**، عام 2021.

13. محافظة كفر الشيخ: مديرية الزراعة، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، التقرير **الإحصائي**، عام 2021.

14. وزارة الموارد المائية والري: **إستراتيجية تنمية وإدارة الموارد المائية لمصر حتى عام 2050**، ديسمبر2016.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

15 - Abou-Saad, H. N. (2022) ; Abou-Zaid, A. M. M.; Abd El-mged, Hala H. and Omer, A.E.A. , ***The Efficiency of Irrigation Water use***

for The Most Important Crops in Egyptian Agricultural , Menoufia J. Agric. Economic & Social Sci. Vol. 7 September **.**

16 - El-Gindy. A. M. & Abd Aziz (2003): **.** ***Macmizing Water Use Efficiency of Maize Crop in Sandy Soil*** . Arab Univ. Africa's. Ain Shams Univ. Cairo 11(1).

17- Coelli, J. T. S., D. S. Rao, C. J. O'Donnell and G. Battese. (2005), An ***Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. 2nd ed. Springer Science and Business*** Media, Inc., New York. p. 52. 2005

18- Gujarati. D. (2004), ***Basic Econometrics***. McGraw- Hill Book Inc.. New York. Third Edition.

19 - K. Janji & B.Yaron (eds***.).(1994), Management of Water Resources. Advanced Series in Agriculture Science***. No. (22). spring.

20 - Lovel, C.A.K. ***Production Frontier and Productive Efficiency***, in Fried, H. O.(1993),

(C.A.K Lovell and S.S Schmidt (Eds),(1993), The Measurement of Productive Efficiency, Oxford University Press, New York.

21 - Mahdy, El-Sayed H., (1999). "***The Economic Analysis of Intermediate Drainage Reuse Policy***", Egyptian Journal of Agricultural Economics, vol. 9, No. 1, March

22 - Hazell PR, Norton RD (1986). ***Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture***. New York, Macmillan Publishing Company.

23 - Gujarati. D. N. (2003). ***Basic Econometrics Fourth Edition***. McGraw Hill. New York

24 - Henderson. J.m M. and Quandt. R. E. (1958). ***Micro economic Theory: A Mathematical A approach.*** McGraw-Hill Book Company. Inc New York.

25 - Mankiw. N. G. (2007). ***Principles of Economics. Fourth Edition. International Student*** Edition. China.

26 - Nicholson. W. (1998). ***Micro economic Theory: Basic Principles and Extensions. Seventh*** Edition. The Dryden Press New York.

27 - Sarwar, N, M. Maqsood, K. Mubeek, M, Shelld, M. S. Bbuller, R. Qanar and N. Akbar (2010). ***Effect of different levels of irrigation on yield and yield components of wheat cultivars***, Pak.J. Agri.Sci, 47(3).

28 - Snedecor, G. W. and W. G. Cochran (1988). ***Statistical methods***, 7 th Ed. lowa State. Univ. Press, Ames, Iowa. USA.

29 - Vali. Shapoor. (2014). ***Principles of Mathematical Economics***. Atlantis Press. Paris.
30 - Varian. Hal. R. (2003). ***Intermediate Microeconomics: A Modern A approach***. Sixth Edition. W.W Norron & Company. New York.
31 - William, H. Greene (2003), ***Econometric Analysis***, Fifth edition, New York University**.**
32 - Wooldridge. J. M. (2003). ***Introductory Econometrics: A modern Approach*** 2e. Thomson Learning. South- Western Mason. Ohio.

An Economic Study of the use of different types of water irrigation in the production of some Field Basic crops

Dr.Nouran Abd El Hamid Ibrahim Abd El Gawwad

Associate professor, College of International Transport and Logistics
Arab Academy for Science, Technology & Maritime Transport
nabdelhamid@aast.edu

Summary:

This research aims to study the economics of production of wheat, sugar beet, rice and cotton, according to the use of freshwater, blended, agricultural drainage, as well as to identify the optimal use of the various types of irrigation water in Kafr El-Sheikh governorate and the comparison between the economics of the use of such water quality. Also aimed research to determine the volume of optimum the production, as well as the volume of the maximize profits for the agricultural season 2020/2021, to determine the conditions for crop production and study their impact on the decision of the farms. In addition to the identification of the availability of irrigation water and the desirable processes of the soil according to the areas of quality in the province

The main findings of the study are:

1 - Increase the average amount of seeds, the amount of nitrogen and phosphate fertilizer, human and automated work in the areas of irrigation and drainage water mixed with agricultural freshwater counterpart.
2 - There are significant differences in production costs of all the items studied in order to study the crop irrigation areas at the three levels of moral familiar.

3 - Low net return per feddan and return the unspent pound for all crops, the study zones, mixed with irrigation water and drainage than those of freshwater.
4 - Estimated The volume of the optimum the production of wheat by about 56.15, 107.66, 247.51 ardebs. And The volume of output that maximizes profits by about 82.60, 215.48, 437.26 ardebs of the three types of irrigation water, respectively.
5 - Estimated The volume of the optimum the production of sugar beet by about 24.17, 28., 22.73.32 ton. The volume of output that maximizes profits by about 210.99, 229.29, 86.03 ton. for the three types of irrigation water, respectively.
6 - Estimated The volume of the optimum the production of rice by about 24.17, 28.51, 55.19 tons. And The volume of output that maximizes profits by about 61.43, 42.95, 108.76 tons. for the three types of irrigation water, respectively.
7 - Estimated The volume of the optimum the production of cotton by about 44.17, 50.53, 97.92 quintals. The volume of output that maximizes profits by about 78.37, 83.17, 211.98 quintals. for the three types of irrigation water, respectively.
8-. The results of the study showed that the percentage of those who suffer from unavailability of irrigation water was higher in the irrigation area with fresh water than in the areas of mixed water and agricultural drainage, representing about 69.42%, 64.56%, 53.42% of the total holders of the study sample. The study also dealt with various soil improvement processes according to the three water irrigation areas under study.
Keywords: water irrigation, Production, Economic efficiency.