جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية الزراعة \ قسم الاقتصاد الزراعي

تحليل التأثيرات الاقتصادية والبيئية للملوحة على المستوى المعاشي للمزارعين في العراق
(قياس الكفاءة الاقتصادية لمزارع القمح في محافظة واسط)

أطروحة تقدم بها

محمد جبار عبد الرضا محي التميمي

إلى مجلس كلية الزراعة – جامعة بغداد وهي جزء من متطلبات
درجة الدكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية
الاقتصاد الزراعي / اقتصاديات الإنتاج

المشرف
أ.د. أسامة كاظم جباره

المشرف المشارك
أ.د. كامل حايف شديد

1439 هـ
2017 م

بسم الله الرحمن الرحيم

فَسَتُبْصِرُ وَيُبْصِرُونَ

صدق الله العظيم

سورة القلم (الآية 5)

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرفين

نشهد بان إعداد هذه الأطروحة قد جرى تحت إشرافنا وبالتعاون بين جامعة بغداد \ كلية الزراعة \ قسم الاقتصاد الزراعي و المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة وهي جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة في العلوم الزراعية \ الاقتصاد الزراعي (اقتصاديات إنتاج) .

المشرف

الدكتور أسامه كاظم جباره

أستاذ

قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة \جامعة بغداد

المشرف المشارك

الدكتور كامل حايف شد

أستاذ

المركز الدولي للبحوث الزراعية

في المناطق الجافة (ايكاردا)

بناء على التوصيات المتوفرة أرشح هذه الأطروحة للمناقشة

أ.د. أسامة كاظم جبارة

رئيس قسم الاقتصاد الزراعي

رئيس لجنة الدراسات العليا

كلية الزراعة \ جامعة بغداد

الاهـــــــــــــــداء

الى قواتنا الامنية والحشد الشعبي المقدس........الذين لولاهم مابقي العلم والعلماء.

الى والدي ....الذي لم يعش طويلاً ليشهد هذا اليوم.

الى والدتي ....التي انارة دربي بدعائها.

الى اخوتي واخواتي ....الذين ساندوني.

الى زوجتي ....التي تحملت الكثير وصبرت.

الى اطفالي .... ملاذ الراحة.

الى اصدقائي ....اصدقاء العمر.

محمد

شكر و تقدير

الحمد لله والشكر لله رب العالمين الذي وفقني ويسر لي امري في هذا البحث وفي انجاز هذه الاطروحة, يسرني ان اقدم شكري وتقديري الى مشرفي الاستاذ الدكتور اسامة كاظم جبارة والمشرف المشارك الاستاذ الدكتور كامل حايف شديد وكذلك الاستاذ الدكتور ابو بكر الذهيبي الذين كان لهم الفضل الكبير في انجاز هذا البحث من خلال النصائح والارشادات والتوجيهات القيمة لكي تكون هذه الاطروحة قيمه ورصينه.

يسرني ان اقدم شكري وتقديري الى المركز الدولي للبحوث في المناطق الجافة (ايكاردا) بكافة كوادره لما وفروه لي من دعم علمي ومادي وفني لغرض انجاز هذه الاطروحة على اكمل وجه.

كذلك اتوجة بشكري وتقديري الى موظفي مدرية زراعة واسط وخوصاً الاخوان الاعزاء في الشعب الزراعية ومختبر التربة في المديرية وكذلك الاخوان في مختبر التربة والمياة في مدرية زراعة ميسان على المساعدة القيمة التي ابدوها.

الشكر موصول الى وزارة الزراعة بكافة كوادرها وخصوصاً الاستاذ الدكتور مهدي سهر غلان للمساهمه في هذا العمل من خلال توفير المعلومات والبيانات الخاصة بالقطاع الزراعي في العراق بصورة عامة ومحافظة واسط بصورة خاصة.

كما اتقدم بشكري وتقديري الى كلية الزراعة جامعة بغداد بكافة منتسبيها وخصوصاً الاساتذة والموظفين في قسم الاقتصاد الزراعية وعلى راسهم اساتذتي.

واخيرا اقدم كل شكري وتقديري وامتناني الى كل شخص ساعدني وتعاون معي من اجل انجاز هذا العمل.

الباحث

المستخلص

ركزت الدراسة على تقدير التأثيرات الاقتصادية والبيئية للملوحة على مزارع القمح في محافظة واسط من اجل معرفة الوضع الحالي للملوحة في الأراضي المروية في وسط العراق ومعرفة الإضرار الاقتصادية والبيئية للملوحة على مستوى المزرعة عن طريق تقدير الكفاءة الاقتصادية بمكوناتها (الفنية و التخصيصية) والكفاءة البيئية وفق أسلوبي: تحليل الحدود العشوائية و تحليل مغلف البيانات. فضلا عن البيانات الثانوية الخاصة بمحصول القمح و ملوحة التربة في العراق ومنطقة الدراسة, تم الحصول على البيانات الأولية من مصادرها الميدانية عن طريق ألمقابلة المباشرة مع الفلاحين واخذ عينات التربة والمياه من مزارعهم حيث تم اعتماد أسلوب العينات العشوائية الطبقية لمزارعي القمح الخاضعين للاستبيان وأسلوب العينات العشوائية للعينة المركبة المخلوطة في اخذ عينات التربة من الحقول وتحليلها مختبريا للحصول على قيمة EC التربة, حيث بلغت عينة البحث (360) مزرعة للموسم الزراعي الشتوي (2015- 2016) م.

تم قياس الكفاءة الاقتصادية والبيئية واثر مستوى الملوحة على الكفاءة الفنية والبيئية باستخدام أسلوب Stochastic Frontier Analysis (SFA) وذلك بالاعتماد على دالة Cobb-Douglas و بلغ معدل الكفاءة الفنية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 وS_3 حوالي (74.79 و 57.82 و 31.54) % بالتتابع مسجلة متوسطا عاماً مقداره 59.72% لإجمالي عينة البحث. وكان معدل الكفاءة البيئية بصوره إجمالية لعينة البحث 65% بينما كانت معدلات الكفاءة البيئية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 وS_3 كان 76 و 64و 34 % بالتتابع, وتم تقدير الكفاءة الاقتصادية Economic Efficiency (EE) بمكونتها الكفاءة الفنية Technical Efficiency (TE) والكفاءة التخصيصيه Allocative (AE) Efficiency باستخدام أسلوب Data Envelopment Analysis (DEA) وباستخدام برنامج DEAP 2.1. وكان معدل الكفاءة الاقتصادية لعينة البحث 62.36 % و أوضحت النتائج بان معدلات الكفاءة الاقتصادية و ضمن مستويات الملوحة الثلاثة قد تناسبت تناسبا عكسيا مع مستوى الملوحة حيث كانت معدلات الكفاءة الاقتصادية لمستويات الملوحة S_1 و S_2 وS_3 تساوي (65 و 63 و 56) % بالتتابع وبذلك فان نسبة الموارد الإنتاجية غير المستغلة وبالتالي معدل التكاليف التي يتحملها المنتج بدون تأثيرها على مستوى الإنتاج تزداد بزيادة مستوى الملوحة وهذا يعكس التأثيرغير المباشر للملوحة. وفي ظل ثبات العوائد للسعة فان معدل الكفاءة البيئية كان 56.6 % لإجمالي عينة البحث وتم ملاحظة العلاقة العكسية الواضحة بين معدلات الكفاءة البيئية وبين مستويات الملوحة حيث كان معدل الكفاءة البيئية للمستويات S_1 و S_2 وS_3 يساوي (71 و 54 و28)% بالتتابع, إما في ظل تغير العائد للسعة فان معدل الكفاءة البيئية كان 94 % لعينة البحث وكانت معدلات الكفاءة البيئية للمستويات S_1 و S_2 و S_3 تساوي (95 و 93 و 92) % بالتتابع و أيضا تم ملاحظة العلاقة العكسية بين معدلات الكفاءة البيئية وبين مستويات الملوحة.

الجداول

الرسوم و الإشكال البيانية

الملاحق

المقدمة

إن العلاقة بين المجتمع و الإنتاج الزراعي والبيئة المحيطة بهما هي علاقة معقده جدا, فان الموارد الطبيعية تسهم بصورة كبيرة في الإنتاج الزراعي الذي يجهز المجتمع بالمنتجات الزراعية ولكن هذا النظام يعاني من الاستنزاف والتأثيرات الفيزيائية والكيميائية التي تسببها العمليات الزراعية وخصوصا للموردين المهمين في الإنتاج الزراعي الأرض والمياه حيث إن جميع أنظمة الإنتاج الزراعي لإنتاج المحاصيل الحقلية سوى كانت ضمن نظام الزراعة الكثيفه intensive agricultural system أو الخفيفة extensive agricultural systems لها تأثيرات عديدة على الموارد الطبيعية. لذلك من الضروري جدا تقدير هذه التأثيرات وتقليلها وفق السبل الكفيلة بالمحافظة على مستوى الإنتاج والموارد الطبيعية المستخدمة.

بحلول عام 2050 سوف يكون هنالك انخفاض في إنتاج الغذاء بما يقارب 20% وهذا الانخفاض بالإنتاج يكون بسبب عوامل الاحتباس الحراري والتغاير المناخي. ويعد تذبذب الإمطار وارتفاع درجة حرارة الأرض من العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع ملوحة التربة وتدهورها. وبالمتوسط يفقد في كل دقيقه ما يقارب 3 هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة عالميا بسبب الملوحة.

يعاني القطاع الزراعي في جميع دول العالم بصوره عامه, وفي دول المناطق الجافة وشبة الجافة بصوره خاصة من مشكلة ملوحة التربة والمياه. حيث إن احتواء مياه الري على نسبة من الأملاح يؤدي إلى زيادة الأملاح المتراكمة في التربة ونتيجة لعدم وجود أنظمة بزل حقليه تعمل بكفاءة عالية فان تبخر مياه الري يؤدي إلى زيادة نسبة الأملاح حيث يعد ذلك من الأسباب ألرئيسة المؤدية إلى تملح التربة وبالتالي إلى انخفاض واضح في إنتاجية المحاصيل الزراعية حيث تعد ملوحة التربة من العوامل الرئيسة المؤدية إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية. ومن خلال المصادر التاريخية تم إيجاد الأدلة التي تشير الى إن انخفاض إنتاج المحاصيل الزراعية في العراق بسبب ملوحة التربة يعود إلى 3800 سنة قبل الميلاد. وتؤدي الأملاح المتراكمة إلى انخفاض الإنتاجية بنسبة 50% في الأراضي المتأثرة بالملوحة. وأشار تقرير منظمة الغذاء والزراعة العالمية (الفاو) إلى تحول ما يقارب 42% إي (1.5 مليون هكتار) من الأراضي المروية في العراق التي تقدر بأكثر من 3.5 مليون هكتار إلى ترب متدهورة بسبب الملوحة و 14%إي (500 الف هكتار) الأراضي المروية ذات المستوى المتوسط من ملوحة التربة تتحول من أراضي متأثرة بالملوحة إلى أراضي متملحه. إن معظم الأسباب المؤدية إلى تملح التربة وتدهورها هي أسباب خارج حدود المزرعة حيث يواجه العراق مشكلة شحة المياه بسبب شحة الإمطار و الأنشطة البشرية المختلفة. و يقع العراق ضمن المناطق الجافة وشبة الجافة والتي يكون معدل تساقط الامطار سنويا حوالي 216 ملم, و إن معدل تساقط الإمطار في الأجزاء الشمالية حوالي 1200 ملم إما في الأجزاء الأخرى من العراق فيكون حوالي 100 ملم. إن لهذا المعدل المنخفض من التساقط المطري السنوي أسهاماً كبيراً في سنوات الجفاف التي واجهها العراق, الذي يعتمد على دجلة والفرات كنهرين رئيسيين للمياه العذبة مع تفرعاتهما, وان انخفاض مناسيب هذين النهرين بصورة كبيرة نتيجة للسدود التي تم إنشائها في تركيا وسوريا وهي الدول المشتركة بهذين النهرين أدى إلى شحة مياه الري والى ارتفاع ملوحة مياه هذين النهرين وبالتالي تملح التربة.

وحيث إن أسباب الملوحة وتدهور التربة هي نتيجة التأثير المتراكم لعوامل عالمية وإقليمية ومحلية وصولا إلى المزرعة حيث تعد العمليات الزراعية هي المكمل لهذه العوامل المسببة للملوحة لكن تأثيرات الملوحة تسير بعكس الاتجاه من داخل المزرعة إلى المستوى المحلي فالإقليمي وصولا إلى المستوى العالمي حيث وجد الباحثون إنه ليس من المجدي تطبيق أو إدخال إي تقنية حديثة في الأراضي المتأثرة بالملوحة ما عدا الأصناف المتحملة للملوحة, حيث تعد ملوحة الترب ومياه الري من المحددات التي تؤثر على كفاءة استخدام التقنيات الحديثة لذلك إن تأثير الملوحة يكون على نظام الزراعة الكثيفة وكذلك على نظام الزراعة الموسعة أيضا حيث يهمل المزارعون الأراضي المتأثرة بالملوحة ويهجرونها إلى أراضي جديدة في حال توفرها وبذلك يكون هدر مزدوج لهذا المورد. لذلك كان هنالك أسلوبان في علاج مشكلة الملوحة هما منع تملح التربة و التعايش مع تملح التربة.

أنجز هذا البحث بالتعاون بين جامعة بغداد / كلية الزراعة / قسم الاقتصاد الزراعي وبين المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) حيث قدم المركز الدعم العلمي عن طريق المتخصصين بالاختصاصات الاقتصادية والاجتماعية والتربة وأيضا كان هنالك الدعم المادي من شراء أجهزة التحليل الحقلية وجمع البيانات وعينات التربة تحليلها مختبريا والزيارات العلمية للمركز في عمان. حيث تم العمل مع وحدة تطوير القدرات Capcity Development (CDU) Unit وضمن اطار برنامج الزمالات والخاص بتطوير الباحثين الشباب العرب من اجل الامن الغذائي المستقبلي والمدعوم من قبل الصندوق العربي للأنماء الاقتصادي والاجتماعي (AFESD).

الفـــصـــــل الاول

(منـهجية البحث والاستعراض المرجعي)

الفصل الأول
منهجية البحث والاستعراض المرجعي

تمهيد

يتكون هذا الفصل من مبحثين أساسيين, تضمن المبحث الأول منهجية البحث والذي تم تقسيمه إلى فقرات تضمنت المشكلة و الأهمية و الأهداف و الفرضيات ومصادر البيانات التي تم اعتمادها. في حين تضمن المبحث الثاني استعراض أهم الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث.

المبحث الأول

مشكلة البحث

بالرغم من الدعم الحكومي المقدم لمزارعي هذا المحصول إلا إن انخفاض مستوى الإنتاجية مقارنة بالمستوى العالمي هي سمة واضحة من سمات هذا المحصول وخاصة في المناطق المروية وسط وجنوب العراق وهنالك عدة أسباب لهذا الانخفاض من أهمها ارتفاع مستوى ملوحة التربة وقلة كمية مياه الري وتدهور نوعيتها في مناطق الإنتاج, ونتيجة لتأثير الملوحة على إنتاجية المدخلات المستخدمة مثل الأسمدة والبذور والمبيدات فان إدخال التقانات الحديثة المرتبطة بهذه المدخلات تعد غير مجديه من الناحية الفنية والاقتصادية حيث التأثير المباشر وغير المباشر للملوحة على أداء تلك التقانات المستخدمة وكذلك التأثيرات البيئية لتلك المدخلات نتيجة لفرط استخدامها.

أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من حجم المشكلة التي تتعرض لها الأراضي الزراعية في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق، حيث أصبحت هذه المشكلة أحد أكبر التحديات التي تعتري زراعة المحاصيل في البلد حيث قدرت منظمة الغذاء والزراعة الدولية (الفاو) إن 75% من الأراضي الزراعية المروية في العراق هي أراضي ذات مستوى ملوحة معتدل و25% هي أراضي ذات مستوى ملوحة عالي حولها من اراضي منتجة إلى أراضي هامشية متأثرة بالملوحة وتتفاقم هذه المشكلة باقترانها بمشكلة نقص مياه الري حيث إن ما يفقد سنويا من الأراضي الزراعية بسبب الملوحة ونقص المياه يتراوح بحدود 5% من الأراضي الصالحة للزراعة, كما إن نقص المياه الذي كان إحدى المسببات لاتساع مشكلة الملوحة مقترنة بتقادم واندثار أغلب مشاريع استصلاح الأراضي وتوقف الدولة عن أقامة مشاريع تهدف إلى خدمة التربة واستصلاحها، مما أثر سلبا على نوعية الترب في تلك المناطق وأستفحال ظاهرة التملح حيث إن 42% من الأراضي في المشاريع المستصلحة تحولت

إلى أراضي معتدلة الملوحة بينما 14%منها تحولت إلى أراضي ذات مستوى ملوحة عالي ترافق ذلك مع انخفاض مستوى مياه نهر دجلة بنسبة 60% خلال 20 سنة الماضية والذي أنعكس سالباً على الزراعة في تلك المناطق ويظهر ذلك جليا في انحسار الأراضي الزراعية واتساع مساحات الأراضي المتصحرة، والذي إثر سلبا على مستويات المعيشة لممتهني الزراعة وما يحققونه من عوائد مالية ، فضلاً عن عدم كفاءة استخدام الموارد .

أهداف البحث

إن الوصول إلى رفع كفاءة استخدام الموارد المتاحة عن طريق خفض تأثير الأملاح في التربة على إنتاجية تلك المدخلات يعد هدفا مهم من قبل الدولة وصناع القرار الذين يجب إن تتوفر لديهم صورة واضحة عن تأثير ملوحة التربة على كفاءة إنتاج القمح في المناطق المروية لذالك يهدف البحث إلى :

1- قياس الكفاءة الاقتصادية والبيئية على مستوى المزرعة.
2- قياس كفاءة استخدام كل مورد وتحديد الفائض والنقص في الاستخدام
3- تحديد مصادر عدم الكفاءة الاقتصادية والبيئية على مستوى المزرعة.

فرضية البحث

إن مزارعي القمح ينتجون بمستويات كفاءة اقتصادية مختلفة والفرضية الرئيسة تقوم على أساس إن هنالك علاقة بين ملوحة التربة والكفاءة الاقتصادية. أدناه الفرضيات التي سوف تختبر في هذه الدراسة.

1- الفرضية الاولى : هنالك فجوة تقنية بين منتجي القمح بسبب الملوحة .
2- الفرضية الثانية: لملوحة التربة تأثير مشترك على الكفاءة الاقتصادية و البيئية في منطقة الدراسة.
3- الفرضية الثالثة: تكون ملوحة التربة ضمن المتغيرات Vi.

مصادر البيانات واسلوب التحليل

البيانات الأولية: تم الحصول على البيانات الأولية عن طريق المقابلة الشخصية مع مزارعي القمح في محافظة واسط وبالاعتماد على استمارة الاستبانة التي أعدت لهذا الغرض ملحق (1), وكذلك اخذ عينات التربة والمياه لتلك المزارع وتحليلها في المختبر المختص الملحق(7).

البيانات الثانوية: جميع البيانات المتعلقة بالإنتاج والإنتاجية والمساحات المزروعة ومناسيب المياه ومعدل سقوط الإمطار وغيرها من البيانات ذات الصلة تم الحصول عليها من وزارة الزراعة/دائرة التخطيط والمتابعة/مديرية الإحصاء الزراعي. كذلك وزارة التخطيط /الجهاز المركزي للإحصاء/قسم الإحصاء الزراعي. وأيضا مديرية زراعة محافظة واسط ومديرية ري محافظة واسط ودائرة الأنواء الجوية ودائرة الإحصاء الزراعي في المحافظة. اما اسلوب التحليل فقد تم كما يلي:

1- قياس مؤشرات الإحصاء الوصفي للبيانات بإستخدام برنامجي .(SPSS) Statistical Package for the Social Sciences و Eviews لغرض.
2- قياس الكفاءة الفنية وكفاءة استخدام الموارد بالاعتماد على أسلوب Stochastic Frontier Analysis (SFA) وذلك بالاعتماد على دالةCobb-Douglas و بإستخدام برنامجFrontier 4.1.
3- قياس الكفاءة الاقتصادية بالاعتماد على أسلوب مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA)وبإستخدام برنامج DEAP.
4- إستخدام الأسلوبين أعلاه وبرامجهما لقياس الكفاءة البيئية .

المبحث الثاني

الاستعراض المرجعي

يقدم الاستعراض المرجعي نظرة ملخصة عن البحوث والدراسات المحلية والعالمية المتصلة بمشكلة البحث وأسلوب تحليل البيانات والنتائج التي توصل إليها الباحثون لكونها تعد ركيزة أساسية للبحوث المستقبلية وإستمراراً لدراسة المشكلة البحثية لكون المشاكل في القطاع الزراعي ديناميكية وليست مشاكل ساكنه تنتهي بوجود الحلول لها في منطقه معينه أو زمن محدد حيث إن لكل منطقه خصوصيتها وظروفها خلال مدة الدراسة التي تشمل مشكلة معينة. وتم تقسيم البحوث والدراسات السابقة الى جزئين وكما ياتي:-

أ- البحوث الخاصة بالكفاءة الاقتصادية

قام (Kaur *et al*., 2010) وآخرون تناول بتقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح في البنجاب . وقد تم إستخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية (SFPF) والتي كانت من نوع (كوب- دوكلاص) لغرض الحصول على النتائج بالاعتماد على البيانات المقطعية التي تم جمعها من 564 مزارع قمح تم اختيارهم عشوائيا من ثلاث مقاطعات في منطقة البنجاب. وبينت النتائج إن معدل الكفاءة الفنية في المقاطعات الثلاث (الشمالية, الوسطى, والجنوبية الغربية) كان (87 و 94.4 و 85.9) % بالتتابع وكان معدل الكفاءة الفنية لجميع المشاهدات 87.5%. لذلك من الممكن زيادة إنتاجية القمح في منطقة البنجاب ب 12.5 % من خلال رفع مستوى الكفاءة الفنية. وقد بينت الدراسة بان المستوى التعليمي و الخبرة الزراعية في إنتاج القمح ونسبة مساحة القمح إلى نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الأخرى, و مساحة المزرعة كانت من المتغيرات المؤثرة إحصائيا و التي يمكن زيادة الكفاءة الفنية عن طريق زيادتها.

درس (فارس, 2010) تقدير الكفاءة الاقتصادية للموارد المستخدمة في إنتاج محصول القمح للموسم الزراعي الشتوي 2008-2009, حيث تم اختيار 126 مزارع قمح عشوائيا من منطقتين (جلولاء و السعدية) في محافظة ديالى. وجاءت النتائج مطابقة لمفهوم النظرية الاقتصادية فيما يخص علاقة كل من عوامل الإنتاج والأرض والبذور, والأسمدة على كمية الإنتاج عند مستوى معنوية 1% وان التغاير في هذه العوامل يفسر 89% من التقلبات في الإنتاج. ومن الجدير بالملاحظة إن الباحث لم يتطرق إلى الكفاءة الاقتصادية للمزارع وعلاقتها بالعوامل المستخدمة وكذلك أثر الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للعينة على عدم الكفاءة الاقتصادية.

قام (Hasan and Islam, 2010) بتقدير عدم الكفاءة الفنية لمزارع القمح في ثلاث مناطق رئيسية لإنتاج القمح في بنغلادش. حيث تم جمع بيانات مقطعية من 290 مزرعة عن طريق المقابلة المباشرة مع منتجي القمح, وقد تم استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية (SFPF) والتي كانت من نوع (كوب- دوكلاص) لغرض الحصول على النتائج. و أظهرت النتائج بان معدل عدم الكفاءة كان 16% وكانت العلاقة بين المستوى التعليمي والتدريب وبين عدم الكفاءة الفنية علاقة عكسية في المناطق الثلاث.

نشر (Kebede and Adenew, 2011) دراسة حول تحليل الكفاءة الفنية لمزارع القمح في إثيوبيا, بالاعتماد على البيانات المقطعية لعام 2010 والتي شملت 32 مشاهدة لمزارع الإنتاج التجاري للقمح حيث تمت عملية تحديد المشاهدات على مرحلتين: في المرحلة الأولى تم اختيار أربعة مناطق تميزت بوجود المزارع التجارية لإنتاج القمح وفي المرحلة الثانية تم اختيار المشاهدات عشوائيا من تلك المناطق, وتم توظيف أنموذج الحدود العشوائية وبالاعتماد على دالة كوب- دوكلاص لغرض الحصول على النتائج. وأشار البحث إن الكفاءة الفنية قد تراوحت بين (29 – 99)% وان القيمة المتوسطة للكفاءة الفنية للمزارع التي تم استبانتها 82%. وكانت المتغيرات مثل الخبرة الزراعية في إنتاج القمح لمدير المزرعة وموديل المكائن الزراعية الموجودة ذات تأثير سلبي على عدم الكفاءة الفنية. ومن خلال النتائج تبين انخفاض إنتاج القمح بنسبة 1.29% بسبب زيادة استخدام الأرض بنسبة 1 %مع بقاء كافة المتغيرات الأخرى ثابتة. بينما إن زيادة استخدام البذور أو الأسمدة بنسبة 1 %مع بقاء المتغيرات الأخرى ثابتة فان إنتاج القمح سوف يزداد بنسبة (0.3 و 1.1)% بالتتابع.

قدم (Al-Feel & Al-Basheer, 2012) بحثا بعنوان الكفاءة الاقتصادية في أنتاج القمح في مشروع الجزيرة – السودان, وقد جرى البحث بالاعتماد علي بيانات مقطعية تضمنت 60 مزرعة لإنتاج القمح في منطقة الدراسة للموسم 2007-2008. وقد تم استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية (SFPF) والتي كانت من نوع (كوب- دوكلاص) لغرض الحصول على النتائج. وقد إشارت النتائج إلى إن معدل الكفاءة الفنية كان 63% إي انه يمكن زيادة إنتاج القمح بنسبة 37% مع الإبقاء على مستوى المدخلات ثابت. وان عدد الريات وكفاءة استخدام مياه الري وعمر المزارع من العوامل الموثرة إحصائيا على الكفاءة وتدرج ضمن مصادر عدم الكفاءة الفنية في مشروع الجزيرة في السودان.

أجرى (Dhehibi *et al*., 2012) بحثا حول قياس الكفاءة الفنية والإنتاجية الكلية لمنتجي القمح في تونس, حيث تم توظيف أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) وكذلك استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية لتحليل البيانات التي تم جمعها من 51 مزارع من منتجي القمح, وأشارت نتائج البحث إن الكفاءة الفنية تراوحت بين (53 – 95) % وبمتوسط كفاءة فنية 77%. كذلك أظهرت النتائج إن غلة القمح تناسبت تناسبا طرديا مع المدخلات (البذور, الأسمدة والمكننة والعمل اليدوي). حيث إن زيادة احد هذه المدخلات بنسبة 1% وبثبات بقية المدخلات يؤدي إلى زيادة إنتاجية القمح بنسبة (0.102 و0.069 و0.78 و0.032) %بالتتابع. و وجدوا أيضا إن من أهم مصادر عدم الكفاءة هو انخفاض المستوى التعليمي دون 6 سنوات و عدم إتباع الدورة الزراعية وانخفاض نسبة المساحة المزروعة بالقمح عن نسبة المساحة المزروعة بالمحاصيل الأخرى.

أجرى (Buriro *et al*.,2013) بحثا حول الكفاءة الفنية لمزارعي القمح في باكستان وتم جمع البيانات المقطعية بطريقة المقابلة المباشرة مع 384 تم اختيارهم عشوائيا من ثلاث مناطق. وتم الحصول على النتائج عن طريق استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) وكذلك تم استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية (SFPF) والتي كانت من نوع (كوب- دوكلاص). وبينت نتائج البحث إن الكفاءة الفنية لمزارع القمح قد تراوحت بين (12 – 95) % مع معدل كفاءة فنية 36%.

نشر (Shahid and Munir, 2014) دراسة تظمنت الكفاءة الفنية لإنتاج بذور القمح في مقاطعة بيشاور- باكستان. واعتمدت الدراسة على بيانات مقطعية تم جمعها من 100 مزارع من منتجي بذور القمح عن طريق ملئ استمارة الاستبانة المعدة لهذا الغرض. وقد تم استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية (SFPF) والتي كانت من نوع (كوب- دوكلاص) لغرض الحصول على النتائج. ومن خلال النتائج تبين إن مستوى الكفاءة الفنية لمنتجي بذور القمح في منطقة الدراسة كان يتراوح بين (34- 88) % وكان معدل الكفاءة الفنية لمنتجي بذور القمح لعينة الدراسة 62%. كذلك وجد الباحثان إن زيادة احد المدخلات بنسبة 1%(المساحة المخصصة للقمح في المزرعة أو العمل اليدوي أو السماد الكيميائي اوالمكننة) وثبات بقية المخلات سوف تؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة(0.052 و 0.566 و0.13 و 0.438) % بالتتابع. وقد وجدوا إن مصدر عدم الكفاءة الفنية المؤثرة إحصائيا هو المستوى التعليمي للمزارع حيث إن مستوى الكفاءة الفنية لمنتجي البذور يزداد بزيادة المستوى التعليمي.

درس (الحجامي , 2014) الكفاءة الفنية والاقتصادية لمزارع محصول القمح في المنطقة الوسطى في العراق للموسم الشتوي 2012-2013 . تم اعتماد أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA)

لغرض تقدير الكفاءة الفنية والاقتصادية لمزارع القمح في خمس محافظات (واسط وبابل و ديالى و بغداد وكربلاء المقدسة) وتم اختيار 132 مزارع قمح عشوائيا من تلك المحافظات. وتم تصنيف عينه البحث وتحليلها بالاعتماد على الصنف المزروع كأساس للتحليل والمقارنة بين مستويات الكفاءة المتحققة. وأظهرت النتائج بان متوسط الكفاءة الفنية لأصناف محصول القمح (اباء99 و رشيد و تموز2 وأبو غريب) كانت (77 و91 و73و)%67 بالتتابع وان 22.6% فقط من إجمالي العينة قد حققت كفاءة فنية تامة.

بحث (Nowak *et al.*, 2015) تقدير الكفاءة الفنية ومحدداتها في القطاع الزراعي في دول الاتحاد الأوربي. حيث تم جمع البيانات الخاصة بالقطاع الزراعي ل27 دولة وبالاعتماد على بيانات السلسلة الزمنية للفترة من 2007 إلى 2011 و التي تم الحصول عليها من قاعدة بيانات الاتحاد الأوربي و قاعدة بيانات شبكة معلومات الحسابات المزرعية. و تم استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) لغرض الحصول على النتائج والتي بينت إن معدل الكفاءة الفنية في دول الاتحاد الأوربي كان 81.2% وحققت كل من قبرص, مالطه, الدنمارك, ايرلاندا, واسبانيا الكفاءة الفنية الكاملة بينما سجلت سلوفاكيا اقل معدل للكفاءة الفنية وهو 60%.

قام (عبد واحمد, 2015) بقياس الكفاءة الاقتصادية والإنتاجية الكلية للموارد لمحصول القمح في محافظة واسط. حيث قامت الباحثتان باستبانه 182 مزارع, وتم الحصول على النتائج عن طريق استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) من خلال استخدام عوامل الإنتاج (المساحة , البذور والأسمدة و مواد المكافحة والمبيدات , وعدد الريات) . وأظهرت النتائج إن متوسطات الكفاءة الاقتصادية , الفنية ,و التخصصية كانت (68 و 87 و 77.7) % بالتتابع. وتبين إن مزارعي القمح في العينة قد استخدموا عوامل الإنتاج المذكورة بكميات اكبر من الكميات المحققة للكفاءة بنسبة (26 و23.91 و 19.04 و 37.84 و 10 و18)% بالتتابع. ومن الملاحظ إن مزارعي القمح الذين حققوا كفاءة اقتصادية, فنية, وتخصيصة كانوا يشكلون ما نسبتة (3.8 و 22.5و 3.8)% بالتتابع من العينة الخاضعة للاستبيان.

وقدم (السامرائي, 2015) دراسة حول قياس كفاءة الإنتاج لمزارعي القمح في المنطقة الديمية في محافظة السليمانية. حيث تم تقدير الكفاءة الفنية والاقتصادية لعينة عشوائية تضمنت 225 مزارع قمح حيث تم اعتماد أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) للحصول على النتائج. حيث تم اعتماد مساحة المزرعة كأساس للتحليل و مقارنة النتائج. إن متوسطات الكفاءة الاقتصادية والتخصيصيه

كانت(44 و 64) % بالتتابع. وكذلك أن هنالك فائضاً في الكميات المستخدمة من عوامل الإنتاج . وبالاعتماد على مؤشر مالمكويست للإنتاجية فقد أشارت النتائج إن 41% من مجمل مزارع العينة قد سجلت معدلات نمو ايجابية بين الإنتاجية الكلية لعناصر الإنتاج والإنتاجية الكلية في حين 37% من مجمل مزارع العينة قد سجلت معدلات نمو متباطئة .وكانت المساحات من 4 إلى 11 دونم هي المساحات الأكثر كفاءة فنية من المساحات الأخرى.

نشر (Tiruneh and Geta , 2016) بحثا بعنوان الكفاءة الفنية لمنتجي القمح في الحيازات الزراعية الصغيرة, حيث تم جمع البيانات المقطعية من 252 منتج للقمح تم اختيارهم عشوائيا من مقاطعة وليميرا- مركز اوروميا- إثيوبيا. وقد تم استخدام دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية (SFPF) والتي كانت من نوع (Translog) لغرض الحصول على النتائج حيث تراوحت الكفاءة الفنية لمنتجي القمح بين(23 – 99) % وبمعدل كفاءة فنية 57%. وقد أظهرت الدراسة بان النساء غير كفوءات فنيا مقارنة مع الرجال وان المستوى التعليمي و زيادة عدد حيوانات المزرعة وحجم المزرعة و نوع الحيازة الزراعية,و تكاليف الأسمدة الكيميائية تتناسب عكسيا مع عدم الكفاءة الفنية.

استعرض (Koondhar *et al*., 2016), مقارنة الكفاءة الاقتصادية لإنتاج القمح في أنظمة زراعية مختلفة في محافظة صنده- باكستان, وقد تم استخدام دالة الإنتاج (كوب- دوكلاص) لغرض الحصول على النتائج من البيانات التي تم جمعها عن طريق المقابلة المباشرة لمنتجي القمح في ثلاثة أنظمة زراعية (الرز- القمح , القطن – القمح ونظام مختلط – القمح) والبالغ عددهم 240 مزارعاً. وأوضحت النتائج بان انخفاض غلة القمح تتناسب عكسيا بصوره خطية مع زيادة استخدام الأسمدة والبذور وطرديا مع المبيدات الكيميائية. بثبات بقية العوامل فان انخفاض استخدام الأسمدة أو البذور بنسبة 1% يؤدي إلى زيادة غلة محصول القمح بنسبة (0.70 و0.15) % بالتتابع. وكان عمر المزارع و المستوى التعليمي و الخبرة الزراعية في إنتاج القمح و عدد إفراد الأسرة من المتغيرات ذات التأثير المعنوي على عدم الكفاءة وبعلاقة طردية.

ب- البحوث الخاصة بالكفاءة البيئية

قدم (Wang and Hu, 2010) بحثا حول تقييم الكفاءة البيئية والفنية لاستخدام الأسمدة الكيميائية في إنتاج المحاصيل الحقلية في الصين. وقد تم جمع البيانات حول استخدام السماد الكيميائي في ثلاث محاصيل حقلية (القمح , الرز, والماش) للسنتين 2002 و2006 عن طريق قسم الأسعار في لجنة الإصلاح والتطوير الوطنية الصينية. تم اعتماد أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) للحصول

على النتائج الخاصة بالكفاءة الفنية والبيئية لاستخدام الأسمدة الكيميائية كأحد عوامل الإنتاج حيث أظهرت النتائج بان عدم الكفاءة الفنية والبيئية كان واضحا بسبب الكميات المستخدمة من الأسمدة الكيميائية في المحاصيل الثلاثة والتي كانت أكثر من الكميات المحققة للكفاءة بنسبة اكبر من 2% ولغرض رفع الكفاءة الفنية والبيئية لاستخدام الأسمدة الكيميائية في إنتاج المحاصيل أعلاه لابد من تحسين كفاءة استخدام الموارد وتعديل المعايير البيئية لاستخدام الأسمدة والكميات الموصى بها للإنتاج الأمثل.

قدر (Picazo-Tadeo *et al*., 2011) الكفاءة البيئية للمزارع الديمية في اسبانيا مستخدمين أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) في تحليل البيانات الأولية التي تم جمعها من 171 مزارعاً قاموا بزراعة أراضيهم بخمسة محاصيل حقلية بمساحات مختلفة شكلت نسبياً من المساحة الكلية المزروعة كالأتي:(52 و 30 و 5 و4 و 4) % وهذه المحاصيل هي الشعير والقمح والجت و زهرة الشمس والشوفان بالتتابع. وأظهرت النتائج إن معدل الكفاءة الفنية و البيئية كان (81.4 و 56)% بالتتابع. وان المستوى التعليمي للمزارعين يرتبط بعلاقة طردية مع الكفاءة البيئية. وتم اعتماد كمية المبيدات الكيميائية والأسمدة الفوسفاتية واليوريا كمؤشرات لتقدير الكفاءة البيئية.

بحث (Ullah and Perret , 2014) تقدير الكفاءة الفنية والبيئية لمزارع القطن في البنجاب- باكستان. وبالاعتماد على حجم المزرعة كمرجع لمقارنه معدل الكفاءة الفنية والبيئية التي تم الحصول عليها عن طريق تحليل البيانات باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA). وأظهرت النتائج بان معدل الكفاءة البيئية قد تباين حسب اختلاف حجم المزرعة حيث كانت المزارع الصغيرة تتميز بمعدل كفاءة بيئية أعلى مقارنة بالمزارع المتوسطة والكبيرة حيث كانت معدلات الكفاءة البيئية 91 و89و87% للمزارع الصغيرة والمتوسطة والكبيرة بالتتابع. وقد وجد الباحثان إن زيادة التدريب والوعي الإرشادي يزيد من مستوى الكفاءة البيئية وان طريقة البذار تتناسب طرديا مع معدل الكفاءة الفنية والبيئية ولكن النتائج أثبتت إن المستوى التعليمي للمزارع يؤثر على الكفاءة بصورة سالبة.

قام (Makuteniene and Balezentis, 2015) بتقدير الكفاءة الفنية والبيئية وكفاءة استخدام الموارد في القطاع الزراعي لـ18 دولة من دول الاتحاد الأوربي. وتم اعتماد بيانات سلسلة زمنية للفترة من 1995-2009 والتي تم معالجتها ووضعها في النموذج بصوره بيانات مقطعية لغرض الحصول على النتائج بالاعتماد على أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) في تحليل البيانات. وقد أظهرت النتائج إن كل من النمسا وسلوفانيا قد حققت أعلى معدل للكفاءة الفنية مقارنةً ببقية الدول عام

1995 وبينما بقيت دولة سلوفانيا محافظة على هذا التقدم حتى عام 2009 فان معدل الكفاءة الفنية للقطاع الزراعي لدولة النمسا قد تراجع إلى المرتبة 7 عام 2009. بينما حدث العكس في دولة هنغاريا حيث إن معدل الكفاءة الفنية قد تقدم من المرتبة 18 عام 1995 إلى المرتبة 9 عام 2009 مقارنة ببقية الدول. إما فيما يخص الكفاءة البيئية فان الدول التي حققت الكفاءة البيئية مقارنه ببقية الدول عام 1990 هي نفس الدول التي حققت أعلى معدل للكفاءة الفنية في تلك السنة مضافا" إليها بولونيا. وأيضا حافظت سلوفينيا على نفس المعدل عام 2009 بينما تراجعت كل من النمسا وهنغاريا إلى المراتب 5 و 7 بالتتابع. وحققت كل من فرنسا وسلوفاكيا الكفاءة البيئية بجانب سلوفينيا عام 2009.

ونشر(Pang *et al.*, 2016) بحثا حول قياس الكفاءة البيئية في الإنتاج الزراعي في الصين. تم اعتماد أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) في تحليل بيانات السلسلة الزمنية التي تم جمعها للمدة من 2003-2013 من 31 محافظة من محافظات الصين. وقد أظهرت النتائج بان اقل معدلات لمستوى الكفاءة الفنية والبيئية كان 26.24 و 31.35% بالتتابع. وأن 4 محافظات فقط كانت كفوؤة فنياً خلال مدة الدراسة وان معدل الكفاءة البيئية لعشر محافظات كان أعلى من المعدل العام خلال فترة الدراسة. وكان هنالك زيادة في عدد المحافظات المحققة للكفاءة البيئية من 7 محافظات في 2003 إلى 12 محافظة في 2013.

من خلال ماتم بحثة في الدراسات السابقة في هذا المجال , لم تتطرق اي دراسة سابقة الى تقدير الكفاءة البيئية لمزارع القمح في العالم ويمكن ان تعد هذه الدراسة هي الاولى من نوعها عالميا من حيث قياس التأثيرات الاقتصادية والبيئية للملوحة في مناطق انتاج القمح تحت نظام الزراعة المروية. وكذلك تم تحديد مصادرعدم الكفاءة الفنية والبيئية , ولاول مرة عالمياً تم تقدير المتغيرات التي لايمكن السيطرة عليها (Vi) بوساطة المقارنة بين التحليلين (تحليل مغلف البيانات و تحليل دالة الحدود العشوائية) ووجد ان المتغيرات التي لا يمكن السيطرة عليها Vi كانت ملائمة اي موجبة الاشارة في المزارع التي يكون مستوى ملوحتها منخفض والعكس صحيح, اي ان المزارع التي تكون فيها الملوحة مرتفعة تكون الظروف غير ملائمة لانتاج القمح اي ان اشارة Vi سالبة.

الفصــــــل الثاني

(الاطار النظري)

الفصل الثاني

الإطار النظري

تمهيد

أشتمل هذا الفصل من الدراسة على أربعة مباحث. تضمن المبحث الأول توضيح بعض المفاهيم الاقتصادية كالإنتاجية والكفاءة, فيما تناول المبحث الثاني دراسة طرائق قياس وتقدير الكفاءة الاقتصادية بجزئيها (الفنية و التخصيصية) ومصادرعدم الكفاءة, إما المبحث الثالث فقد اختص بتوضيح مفهوم الكفاءة البيئية وطرائق قياسها وتقديرها ومصادر عدم الكفاءة البيئية, وفي المبحث الرابع تم دراسة الفرق بين طرائق تقدير الكفاءة و تأثير ملوحة التربة على الكفاءة الفنية والبيئية.

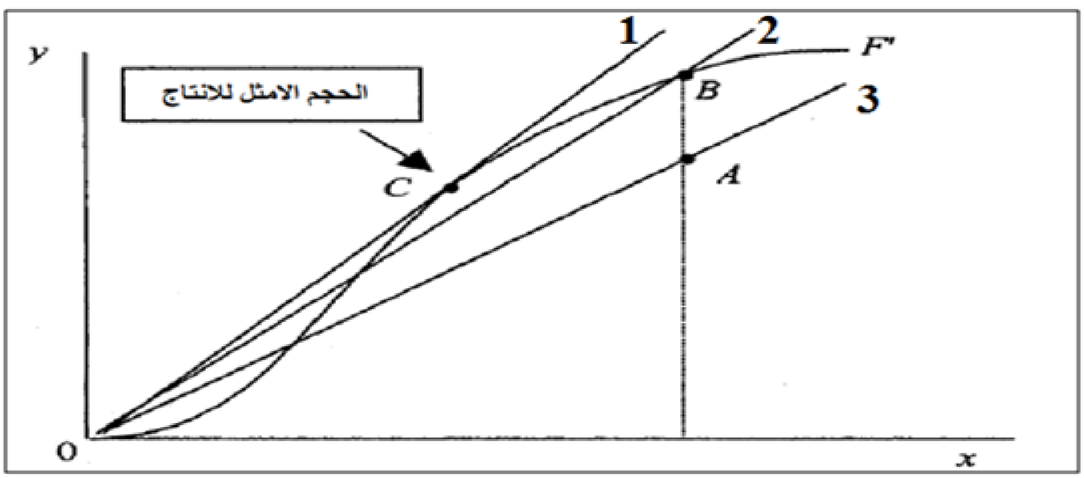
المبحث الأول

الإنتاجية و الكفاءة (Productivity and Efficiency)

إن مصطلحي الإنتاجية والكفاءة هما مصطلحان قد يستخدمان في بعض الأحيان بصوره متساوية لوصف مرحلة من مراحل الإنتاج في المزرعة ولكنهما مختلفان في المعنى من حيث وصف تلك المرحلة و يمكن تعريف المصطلحين تعريفا يرتبط بالعمل المزرعي لمعرفة الفرق بينهما (بابكر, 2006,ص36). الإنتاجية هي نسبة الإنتاج إلى المورد المستخدم فيه ويعبرعنها برقم محدد معرف بالوحدات المرتبطة بالإنتاج والمورد حيث إن إنتاجية الماكنة الزراعية المخصصة للحراثة تقاس بنسبة إنتاجها الذي هو عدد الهكتارات التي تقوم بحراثتها مقسوماً على عدد ساعات عملها خلال اليوم أو الموسم أو السنه وحيث تكون إنتاجيتها مثلا 10 هكتار بالساعة أو 100 هكتار بالموسم وبذلك يمكن قياس الإنتاجية بالنسبة الى مورد محدد أو بالنسبة الى كامل المزرعة (شبيب , 2005, ص68).

إما فيما يخص الكفاءة فإنها عبارة عن كفاءة استخدام المورد في العملية الإنتاجية أو الكفاءة الفنية للمزرعة ككل في استخدام الموارد لغرض الإنتاج ولحساب كفاءة المورد أو المزرعة يجب إن تتم عن طريق المقارنة بين نفس المورد في مزرعة أخرى أو مقارنة المزرعة مع مزرعة أخرى حيث يجب إن تتوفر وحدة مقارنة تتم المقارنة على أساسها والتي تكون عبارة عن نسبة مئوية. وهنالك طريقتان لتحسين كفاءة المزرعة مقارنه بكفاءتها السابقة, الأولى هي المحافظة على مستوى الإنتاج بتقليل كمية المدخلات والطريقة الأخرى هي زيادة حجم الإنتاج بثبات كمية الموارد وفي كلتا الحالتين يجب زيادة إنتاجية الموارد المستخدمة. لذلك هنالك ترابط طردي بين الإنتاجية والكفاءة. حيث يمكن التعبير عن

الانتاجية بكونها كفاءة تحويل الموارد الى سلع وخدمات وحيث ان بزيادة الانتاجية يزداد الانتاج لذلك يمكن اعتبار الانتاجية محركاً اساسياً في تقدم المجتمع عن طريق تحسين ظروفهم المعيشية والاقتصادية (النجيفي والنعيمي, 1985,ص44). و تصنيف الانتاجية الى نوعين (الانتاجية الجزئية والانتاجية الكلية) ,فتعكس الاولى كفاءة استخدام احد الموارد او كل مورد على حدة في العملية الانتاجية ,بينما يعكس النوع الثاني كفاءة استخدام جميع الموارد مع بعضها. يوضح الشكل 1 وجود ثلاث مزارع (A, B, and C) تقوم باستخدام مورد واحد وهو x لإنتاج y ويمثل الشعاع المنطلق من نقطة الأصل مقياساً للإنتاجية حيث هو عبارة عن نسبة المخرجات (الإنتاج y) إلى المورد المستخدم x وتقع كل من المزرعتين C و B على منحنى الإنتاج الممكن F وبذلك فأنهما يحققان الكفاءة الكاملة ولكنهما يختلفان بمستوى الإنتاجية حيث يقع كل منهما على مستوى مختلف من خطوط الإنتاجية حيث تتميز المزرعة C بأنها أعلى إنتاجية من المزرعة Bحيث أنها تقع على الشعاع رقم 1 والذي هو أعلى من الشعاع رقم 2 الذي تقع علية المزرعة B. وتحقق المزرعة C الحجم الأمثل للإنتاج حيث أنها تقع على الشعاع رقم 1 الذي يكون مماسا لمنحنى الإنتاج الممكن F.إما فيما يخص المزرعة A فإنها غير كفوءة فنياً حيث أنها تقع تحت منحنى الإنتاج الممكن وبذلك لا تحقق الكفاءة الفنية الكاملة و إنتاجيتها منخفضة مقارنه ببقية المزارع (Coelli, 1995,p27; Coelli, 2005,p25; Coille *et al*., 2005,p3).



الشكل (1) الكفاءة والانتاجية

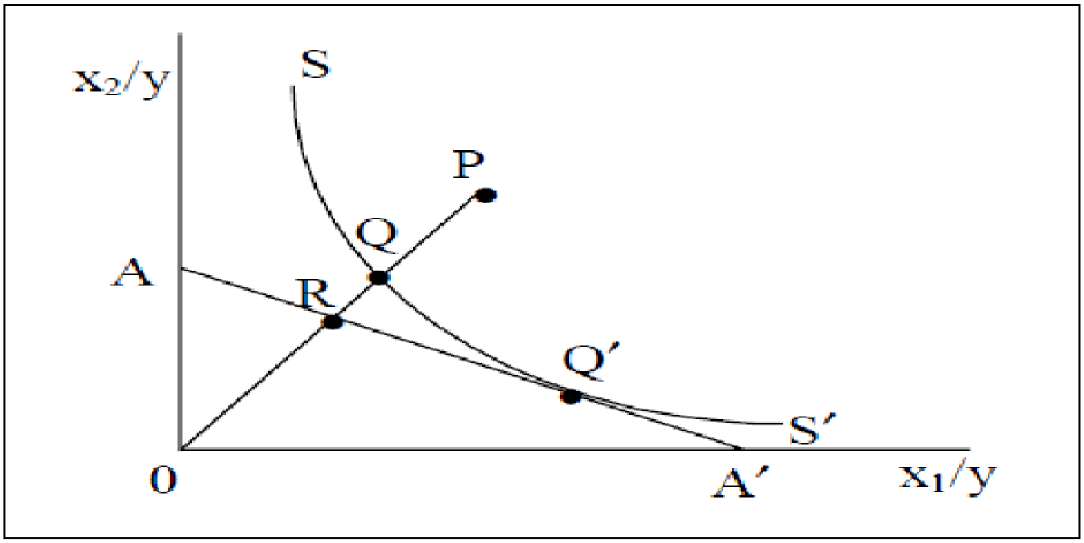
المصدر:(Coille *et al*., 2005,p3)

كان Koopmans أول من عرف مفهوم الكفاءة علم 1951, حيث عرفها بأنها نسبة المدخلات إلى المخرجات وحيث إنه في ظل الكفاءة الكاملة لايمكن زيادة إي من المنتجات (أو خفض إي من المدخلات) بدون نقصان في المنتج الأخر (أو زيادة المدخل الأخر) أنيا. وتأسيسا على

تعريف Koopmans قام Farrell عام 1957 بوضع مقياس لقياس قيمة الكفاءة الفنية عن طريق قسمة العدد واحد في البسط على الحد الأقصى من كمية المورد التي يمكن تخفيضها بدون التأثير على كمية الإنتاج, أو عن طريق قسمة الحد الأقصى من الإنتاج الذي يمكن إنتاجه ضمن ثبات الموارد المستخدمة (Koopmans., 1951,p33; Farrell.,1957,p253).

بصورة عامة يمكن تعريف الكفاءة الاقتصادية بأنها تلك التوليفة من الموارد التي تعظم العوائد (الشمري والبياتي,2009,ص86). ويمكن إن تعرف الكفاءة الاقتصادية عن طريق الشرطين (الضروري والكافي). حيث يمكن تحقيق الكفاءة الاقتصادية في حالة تحقيق الشرط الضروري في العملية الإنتاجية والذي يشير إلى الوصول إلى النقطة التي لايمكن بعدها تخفيض الموارد بدون تخفيض الإنتاج أو تلك النقطة التي لايمكن بعدها زيادة الإنتاج بنفس الكميات المستخدمة من الموارد (عبد الجواد, 2006,ص26). إن الشرط الضروري يشير إلى العلاقة الفيزيائية بين الموارد والإنتاج حيث انه عند تحليل دالة الإنتاج نلاحظ إن هذا الشرط يتحقق في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج عندما تكون قيمة مرونة الإنتاج اكبر أو تساوي صفر و اقل من واحد. وهذا شرط طبيعي حيث لا يرغب احد إن ينتج في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج حيث يكون من الممكن الحصول على نفس الناتج بكمية اقل من الموارد أو أعلى بنفس كمية الموارد المستخدمة. إما الشرط الكافي فيختلف من مزارع إلى أخر حيث قد يكون هدف احد المزارعين هو زيادة الإنتاجية في الهكتار(بغض النظر عن تكاليف الإنتاج وكمية الموارد المستخدمة), بينما يكون هدف الأخر هو تعظيم معدل الإرباح في الهكتار لذلك على عكس الشرط الضروري الذي هو شرط موضوعي يهدف جميع المزارعين إلى تحقيقه فان الشرط الكافي لا يمكن إن يكون متشابهاً لدى جميع المزارعين (Doll and Orazem, 1978,p26; Forsund *et al*., 1980,p5).

إن مفهوم الكفاءة الاقتصادية غالبا ما كان يستخدم كمقياس لوصف معدل الإنتاجية ولكن Farrell كان أول من غير مفهوم الكفاءة الاقتصادية وارتباطها بالإنتاجية حيث قام بتقسيم الكفاءة الاقتصادية إلى كفاءة فنية وكفاءة تخصيصية و يوضح الشكل 2 هذه المفاهيم الثلاثة.

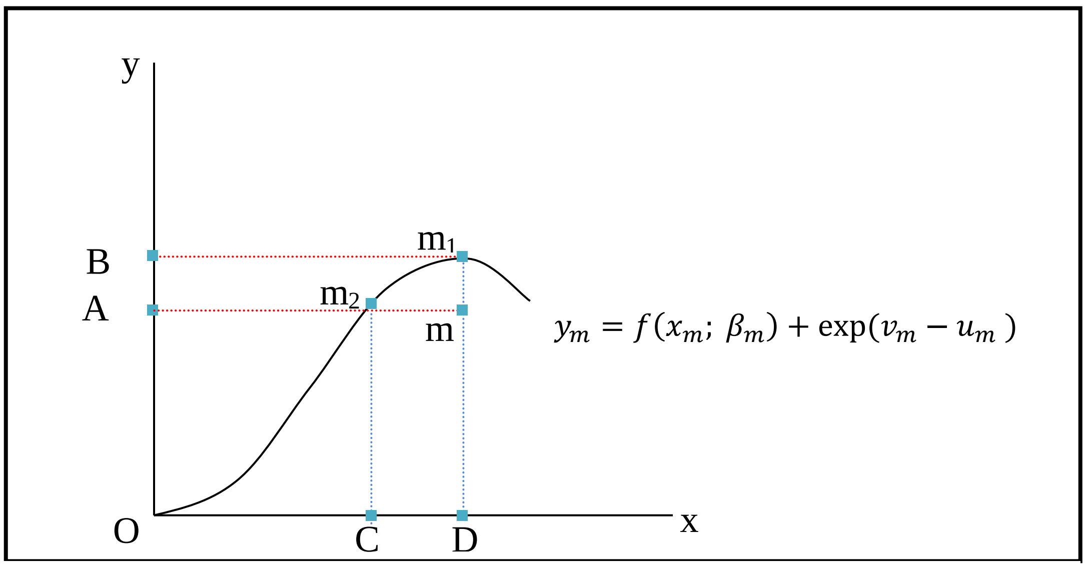


الشكل (2) الكفاءة الاقتصادية

المصدر:(Farrell., 1957,p271)

في الشكل 2 هنالك مزرعة تستخدم موردين إنتاجيين هما x_1 و x_2 وسعريهما A` و A بالتتابع. يستخدم هذان الموردان لإنتاج y وتستخدم المزرعة مستوى تقنياً محدداً يمكن توصيفه بواسطة دالة الإنتاج $f(x)$. لذلك فإذا كانت المزرعة كفوءة فنيا فان $y = f(x)$. إما إذا كان $y < f(x)$ فعندها تكون هذه المزرعة غير كفوءة فنيا. ويمكن توسيع المورد إلى موردين لذلك سوف تكون دالة الإنتاج تعمل ضمن مبدأ ثبات عوائد السعة Constant Returns of scale CRS $y = f(x_1,x_2)$ (Farrell., 1957,p272). وفي الشكل 2 يمثل المنحنى S`S منحنى الإنتاج المتساوي وتعد المزرعتان Q و Q` كفوئتين فنيا 100 %لأنهما واقعتان على منحنى الإنتاج المتساوي وتعد المزرعة P غير كفوءة فنياً ومستوى عدم كفاءتها يمكن حسابه من خلال (OQ/OP -1). وهنالك محدد أخر وهو خط الدخل المتمثل A A` وهو عبارة عن سعر الموردين وهنا فان المزرعة Q لايمكن إن تستخدم هذه الكمية من الموردين للإنتاج ضمن منحنى الإنتاج المتساوي وذلك لان كمية الموردين التي يجب إن تستخدم تقع خارج حدود ميزانيتها ولذلك تكون غير كفوءة تخصيصياً حيث إن الكفاءة التخصيصية يمكن تحقيقها عند تماس منحنى الإنتاج المتساوي مع خط الميزانية وبذلك تعد المزرعة Q غير كفوءة تخصيصياً وقياس عدم كفاءتها التخصيصية من خلال (OR/OQ-1) وبذلك أصبحت المزرعة P غير كفوءة فنيا و تخصيصيا ويمكن حساب عدم كفاءتها الاقتصادية من خلال (OR/OP -1) ولكن المزرعة Q` تعد كفوءة فنيا و تخصيصيا وبذلك هي كفوءة اقتصاديا. يمكن للمزرعة Q الكفوءة فنيا إن تقوم بخفض التكاليف الإنتاجية والمحافظة على نفس مستوى الإنتاج عن طريق زيادة كفاءتها التخصيصية والانتقال إلى

موقع المزرعة `Q وبذلك تصبح كفوءة فنيا وتخصيصيا إي كفوءة اقتصاديا. ويمكن للمزرعة R الكفوءة تخصيصيا إن تزيد حجم الإنتاج بنفس مستوى التكاليف عن طريق زيادة كفاءتها الفنية والانتقال إلى موقع المزرعة Q. إن الشكل 2 يمثل الكفاءة من جهة توجيه المدخلات إي أن الكفاءة الفنية وفق هذا الأسلوب تعني تخفيض كميات الموارد المستخدمة إلى أقصى ما يمكن ولكن بشرط ثبات مستوى الإنتاج المتحقق والكفاءة التخصيصية تعني تدنيه تكاليف موارد الإنتاج إلى أدنى ما يمكن مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. وبذلك تكون الكفاءة الاقتصادية وفق هذا الأسلوب تمثل الحصول على نفس مستوى الإنتاج المتحقق بأقل كمية ممكنه من الموارد المستخدمة و أدنى مستوى ممكن من التكاليف عن طريق الإحلال والاستبدال بين الموارد المستخدمة وفق إنتاجيتها و أسعارها وبثبات العوامل التكنولوجية. والشكل 3 يوضح الاختلاف في تقدير الكفاءة وفق الأسلوبين (توجيه المدخلات وتوجيه المخرجات) حيث نفترض إن هنالك مورداً واحداً هو X يستخدم لإنتاج Y.



الشكل (3) الكفاءة الفنية بتوجية المدخلات وتوجية المخرجات

المصدر: الباحث بالاعتماد على (Coille *et al*., 2005,p55)

ويمكن حساب الكفاءة الفنية بتوجيه المدخلات (ثبات مستوى الإنتاج عند المستوى A) وخفض كمية المورد x من D إلى C حيث تكون الكفاءة الفنية (TE=OC/OD) إن الفرق بين m_2 و m يمثل عدم كفاءة استخدام المورد.

إما الكفاءة الفنية ذات التوجيه الإخراجي (بتوجيه المخرجات) إي زيادة الإنتاج من Aإلى B بثبات كمية المورد المستخدم عند المستوى D حيث تكون الكفاءة الفنية (TE= OA/OB)إن الفرق بين m_1 و m يمثل عدم كفاءة الإنتاج.

المبحث الثاني

طرائق قياس وتقدير الكفاءة الاقتصادية

هنالك عدة أساليب لقياس الكفاءة الاقتصادية ويمكن تقسيمها بصوره أساسية إلى أسلوب التقدير المعلمي(Parametric Approach) وأسلوب التقدير غير المعلمي (Non-Parametric Approach) وسنقوم باستخدام طريقة من كل أسلوب لغرض تقدير الكفاءة الاقتصادية لعينة البحث وهاتان الطريقتان هما:-

أولا- طريقة التحليل الحدودي العشوائي Stochastic Frontier Analysis (SFA)

ثانيا- طريقة تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA)

أولاً: التحليل الحدودي العشوائي Stochastic Frontier Analysis (SFA)

تم عرض هذا النموذج لأول مره في بحثين مستقلين في عام 1977 للباحثين Meeusen و Broeck وتم في نفس العام نشر الباحثين Ainger و Lovell و Schmidt وفي الأساس تم تطبيق هذا النموذج على بيانات مقطعية حيث يمكن استخدام هذا النموذج للحصول على الكفاءة الاقتصادية لكل مزرعة أو مؤسسه بصوره مستقلة. لكن أيضا تم استخدام هذا الأنموذج في تحليل بيانات السلسلة الزمنية حيث يوضح التغاير في الكفاءة الاقتصادية للمزرعة أو المؤسسة خلال السلسلة الزمنية. وفي كلا الحالتين فان هذا الأنموذج يعتمد بصورة أساسية على تحليل الانحدار التقليدي (Aigner *et al*., 1977,p32 ; Meusen and van den Broeck, 1977,p25). وتعد دالة Cobb-Douglas الدالة الأساسية في تحديد نموذج دالة الإنتاج الحدودية العشوائية SFPF و دالة التكاليف الحدودية العشوائية SFCF في طريقة التحليل الحدودي العشوائي SFA حيث تختلف الأخيرة عن دالة Cobb-Douglas بوجود الخطأ العشوائي V_i المضاف إلى المتغير العشوائي غير السالبU_i وكالأتي:-

أ- دالة الإنتاج الحدودية العشوائية Stochastic Frontier Production Function (SFPF)

Cobb-Douglas Production Function (CDPF)

$$y_i = f(x_i;\ \beta_i) - u_i \quad \ldots\ldots 1$$

Stochastic Frontier Production Function (SFPF)

$$y_i = f(x_i;\ \beta_i) + e_i \quad \ldots\ldots 2$$

$$e_i = v_i - u_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

y_i= كمية المخرجات للمزرعة i

i = 1,2,3,................n

x_i = كمية المدخلات المستخدمة في المزرعة i لإنتاج y_i

β_i = معلمات دالة الإنتاج المطلوب تقديرها

e_i = عنصر الخطأ المتكون من حدين $(v_i - u_i)$

v_i يمثل الخطأ العشوائي والذي يمثل المتغيرات التي لا يمكن السيطرة عليها وخارجة عن سيطرة المزارع مثل الأحوال الجوية وأخطاء في القياس والأخطاء العشوائية وغيرها والتي يعزى إليها التغاير في الإنتاج بين المزارع وتفترض إن تكون Vi مستقلة عن بعضها البعض وذات توزيع مستقل ومتجانس independent and identical distribution (iid) وذات متوسط يساوي صفراً وتباين ثابت ومستقل عن المتغير Ui وبذلك تكون $N \sim (0, \sigma_{v^2})$ حيث Vi قيماً موجبة أو سالبه ($-\infty$ < Vi < ∞).

u_i المتغير العشوائي غير السالب الذي يمثل عدم الكفاءة في الإنتاج و يفترض إن يتوزع توزيعا مستقلاً ومتطابقاً أسياً أو نصف – طبيعي و ذا متوسط يساوي صفراً $N \sim (0, \sigma_{u^2})$.

وبتعويض المعادلة 3 في المعادلة 2 نحصل على SFPF:-

$$y_i = f(x_i;\ \beta_i) + \exp(v_i - u_i) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 4$$

وبما إن الكفاءة الفنية للمزرعة i (TE_i)هي عبارة عن النسبة بين الإنتاج الفعلي و الإنتاج الأمثل وكما مبين في المعادلة 5.

$$TE_i = \frac{Y_i}{Y_i^*} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

$$TE_i = \frac{f(x_i;\beta_i)\exp(v_i - u_i)}{f(x_i;\beta_i)\exp(v_i)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 6$$

$$TE_i = \exp(-u_i) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 7$$

إن عملية تقدير الكفاءة الفنية تتم بمرحلتين ولكن في نفس الوقت حيث يتم في المرحلة الأولى قياس الكفاءة الفنية باستخدام دالة الإنتاج الاعتيادية وفي المرحلة الثانية يتم تحديد العوامل لاقتصادية-الاجتماعية التي توثر في قيمه الكفاءة الفنية وتكون مصدراً لعدم الكفاءة .

ب- دالة التكاليف الحدودية العشوائية Stochastic Frontier Cost Function (SFCF)

بالاعتماد على الخاصية التناظرية بين دالة الإنتاج ودالة التكاليف وبالاعتماد على المعادلة 2 وهي دالة الإنتاج ذات الحدود العشوائية , فان دالة التكاليف ذات الحدود العشوائية SFCF يمكن صياغتها جبريا كالأتي:-

$$C_i = f(p_i; y_i;\ \alpha_i) + \ \mathrm{e_i} \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..8$$

$$\mathrm{e_i} = v_i + u_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots9$$

C_i= التكاليف الكلية لإنتاج القمح في المزرعة i

i = 1,2,3,................n

p_i = أسعار المدخلات المستخدمة في المزرعة i لإنتاج y_i

y_i = كمية الإنتاج في المزرعة i

α_i = معلمات دالة التكاليف المطلوب تقديرها

$\mathrm{e_i}$ = عنصر الخطأ المتكون من حدين $(v_i + u_i)$

v_i= الخطأ العشوائي الذي يمثل المتغيرات التي لا يمكن السيطرة عليها وخارجة عن سيطرة المزارع.

u_i = المتغير العشوائي غير السالب والذي يمثل عدم كفاءة التكاليف و يفترض إن يتوزع توزيعا مستقلاُ ومتطابقاً أسياً أو نصف – طبيعي و ذا متوسط يساوي صفراً.

وبما إن u_i يمثل عدم كفاءة الكلفة وبما ان المزرعة غير الكفوءة تكاليفياً تكون فوق منحنى دالة التكاليف الحدود العشوائية بسبب زيادة تكاليفها عن المزرعة الكفوءة نتيجة لكون قيمة u_i موجبة , وبالتناظر مع

دالة حدود الإنتاج العشوائية حيث إن المزرعة غير الكفوءة فنيا تكون ادنى من منحنى دالة حدود الإنتاج العشوائية حيث إن إنتاج هذه المزرعة يقل بسبب قيمه u_i السالبة .

وبتعويض معادلة 9 في المعادلة 8 نحصل على دالة التكاليف الحدودية العشوائية SFCF.

$$C_i = f(p_i; y_i; \alpha_i) + \exp(v_i + u_i) \ldots\ldots\ldots\ldots 10$$

وبما إن الكفاءة التكاليف للمزرعة i (CE_i) هي عبارة عن النسبة بين التكاليف الفعلية لانتاج مستوى معين و الحدود الدنيا لتلك التكاليف لإنتاج ذات المستوى وكما مبين في المعادلة.

$$CE_i = \frac{C_i}{C_i^*} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 11$$

$$CE_i = \frac{f(p_i; y_i; \alpha_i)\exp(v_i + u_i)}{f(p_i; y_i; \alpha_i)\exp(v_i)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 12$$

$$CE_i = \exp(u_i) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 13$$

و الكفاءة الاقتصادية هي عبارة عن مقلوب الكفاءة التكاليف . (Coelli *et al*., 1998,p148)

$$EE_i = CE^{-1} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 14$$

وحيث إن الكفاءة الاقتصادية EE هي حاصل ضرب الكفاءة الفنية TE في الكفاءة التخصيصية AE لذلك-:

$$AE_i = EE_i / TE_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 15$$

ثانياً:طريقة تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA)

تعد طريقة تحليل مغلف البيانات DEA احد الأساليب غير المعلمية لتقدير الكفاءة والتي تختلف عن الأساليب المعلمية (العشوائية Stochastic) بكون دالة الإنتاج (التكاليف) الحدودية محددة (Deterministic) وغير عشوائية, حيث أن تغير الكفاءة في المزارع غير الكفوؤة مقارنةً إلى المزرعة الكفوءة يكون بسبب عدم الكفاءة (Ui) فقط وبذلك تكون قيمة المتغير العشوائي (Vi) الذي

يمثل الخطأ العشوائي متمثلا بالمتغيرات التي لا يمكن السيطرة عليها وخارجة عن سيطرة المزارع يساوي صفراً.

وتأسيسا على إعمال Farrell عام 1957, قام عدد قليل من الباحثين خلال عقدين من الزمن باقتراح البرمجة الرياضية كطرائق لتطبيق هذا الأسلوب و منهم Boles عام 1966و Afriat عام 1972 ولكن لم يتم إعارة الاهتمام لهذه الطريقة (Coelli. T ., 1996,p36).وفي عام 1978 استخدم هذا الأسلوب لأول مره من قبل Charnes, Cooper, and Rhodes (CCR) بالاعتماد على البرمجة الخطية كطريقة لتقدير الكفاءة في وحدة اتخاذ القرار Decision Making Unit (DMU) والتي مثلت عينة من المدارس لقياس كفاءة برامجها التربوية وتأثيرها على الطلبة الذين ينحدرون من أصول افريقية و اسبانية ويتم تقدير الكفاءة وفق هذا النموذج على أساس انه النسبة بين مجموع المخرجات الموزونة إلى مجموع الموارد الموزونة كما موضح أدناه وقد تم تقدير الكفاءة وفق أسلوب توجيه المدخلات بثبات عوائد السعة (Cooper *et al.*, 2011,p52) . بينما اقترح Charnes واخرون عام 1990 هذا الأسلوب بتغير العوائد للسعة (Coelli.T ., 1996,p37; Charnes *et al.*, 1990,p73)

أ- تقدير الكفاءة الفنية والتخصيصية

إن أنموذج الكفاءة عبارة عن نسبه مجموع المخرجات المرجحة بالأوزان إلى مجموع المدخلات المرجحة بالأوزان وكالأتي :-

$$E_J = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \cdots + u_n y_{nj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \cdots + v_m x_{mj}} = \frac{\sum_{c=1}^{n} u_c y_{cj}}{\sum_{s=1}^{m} v_s x_{sj}} \ldots\ldots\ldots\ldots 16$$

حيث إن-:

E_J يمثل الكفاءة الفنية للمزرعة J

y و x يمثلان المخرجات و المدخلات بالتتابع.

u و v يمثلان أوزان المخرجات والمدخلات بالتتابع.

s يمثل عدد المدخلات (s=1,2,3,……m)

c يمثل عدد المخرجات (c=1,2,3,…....k)

j^{th} يمثل المنشاة أو$DMU(j=1,2,3,\ldots\ldots k)$

يمكن تقدير الكفاءة وفق أسلوب توجيه المدخلات والمخرجات , ولتقدير الكفاءة وفق أسلوب توجيه المخرجات فان خطوات البرمجة الخطية تكون بهدف تعظيم الإنتاج وضمن قيد كمية الموارد المستخدمة وكما مبين أدناه :-

$$\text{Max:} \qquad \theta = u_1 y_{1i} + u_2 y_{2i} + \cdots + u_c y_{ci} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 17$$

$$\text{Subject to:} \quad v_1 x_{1i} + v_2 x_{2i} + \cdots + v_s x_{si} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 18$$

$$u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \cdots + u_c y_{cj} \leq v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \cdots + v_s x_{sj} \ldots 19$$

$$u_1, u_2, \ldots, u_c \geq 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 20$$

$$v_1, v_2, \ldots, v_s \geq 0, \text{and } (\text{i and j} = 1,2,\ldots,k) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 21$$

إما إذا كان تقدير الكفاءة وفق أسلوب توجيه المدخلات فان خطوات البرمجة الخطية تكون بهدف تدنيه الموارد وضمن قيد ثبات الإنتاج وكما مبين أدناه:-

$$\text{Min:} \qquad \theta = v_1 x_{1i} + v_1 x_{1i} + \cdots + v_s x_{si} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 22$$

$$\text{Subject to:} \quad u_1 y_{1i} + u_2 y_{2i} + \cdots + u_c y_{ci} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 23$$

$$v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \cdots + v_s x_{sj} \leq u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \cdots + u_c y_{cj} \ldots 24$$

$$u_1, u_2, \ldots, u_c \geq 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 25$$

$$v_1, v_2, \ldots, v_s \geq 0, \text{and } (\text{i and j} = 1,2,\ldots,k) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 26$$

أما أنموذج الكفاءة التكاليف يكون:-

$$CE_J = \frac{u_1 tc_{1j} + u_2 tc_{2j} + \cdots + u_n tc_{nj}}{v_1 z_{1j} + v_2 z_{2j} + \cdots + v_m z_{mj}} = \frac{\sum_{c=1}^{n} u_c tc_{cj}}{\sum_{s=1}^{m} v_s z_{sj}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 27$$

حيث إن-:

CE_J تمثل كفاءة التكاليف

tc تكلفة الإنتاج المتحقق (المخرج j)

z كلفة المورد x ويمكن الحصول عليها عن طريق حاصل ضرب سعر المورد في الكمية المستخدمة منه لإنتاج المخرج y

u و v يمثلان أوزان التكاليف والإنتاج وتكاليف المدخلات بالتتابع.

s يمثل عدد المدخلات (s=1,2,3,……m)

c يمثل عدد المخرجات (c=1,2,3,…....k)

jth يمثل المنشاة أو DMU (j=1,2,3,……k)

إن حساب الكفاءة التكاليف يكون فقط وفق أسلوب توجيه المدخلات وبذلك تكون خطوات البرمجة الخطية على أساس تدنيه تكاليف الموارد أي

$$\text{Min:} \quad \theta = v_1 z_{1i} + v_2 z_{2i} + \cdots + v_s z_{si} \ldots\ldots\ldots\ldots 28$$

$$\text{Subject to:} \quad u_1 y_{1i} + u_2 y_{2i} + \cdots + u_c y_{ci} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots 29$$

$$v_1 z_{1j} + v_2 z_{2j} + \cdots + v_s z_{sj} \le u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \cdots + u_c y_{cj} \ldots 30$$

$$u_1, u_2, \ldots, u_c \ge 0 \ldots\ldots\ldots\ldots 31$$

$$v_1, v_2, \ldots, v_s \ge 0, \text{and } (\text{i and j} = 1,2,\ldots,k) \ldots\ldots\ldots\ldots 32$$

وحيث إن الكفاءة للتكاليف هي عبارة عن نسبة أدنى مستوى من التكاليف إلى المستوى الفعلي لتكاليف

$$CE = \theta^*/\theta \ldots\ldots\ldots\ldots 33$$

وبذلك يمكن حساب الكفاءة الاقتصادية وكما يأتي :-

$$EE = 1/CE \quad \text{and} \quad EE = AE \times TE \ldots\ldots\ldots\ldots 34$$

ب- كفاءة السعة وثبات وتغير العائد للسعة

عندما تقوم احدى المزارع بإنتاج كمية من المخرجات أعلى من المزارع الأخرى وهي جميعا ذات تكاليف إنتاجية متساوية, أو قامت تلك المزرعة بإنتاج نفس الكميات المنتجة في بقية المزارع ولكن بكلفة اقل منها فان تلك المزرعة أكثر كفاءة من بقية المزارع (Farrell., 1957,p58). إن عدداً كبيراً من الباحثين قام بتجزئة الكفاءة الفنية المقدرة وفق أسلوب ثبات العائد للسعة إلى جزئين , الجزء الأول يكون بسبب عدم كفاءة السعة , والجزء الثاني يكون بسبب عدم الكفاءة الفنية "النقية" او "الصرفه" ويمكن تقدير كل جزء على حده عن طريق تقدير الكفاءة الفنية للمشاهدات بأسلوب ثبات العائد للسعة وكذلك بأسلوب تغير العائد للسعة فإذا كان هنالك اختلاف بين قيمتي الكفاءة الفنية المقدرة وفق الأسلوبين لمزرعة معينه فهذا يثبت إن تلك المزرعة لديها عدم كفاءة السعة (Coelli.T.,2005,p41).

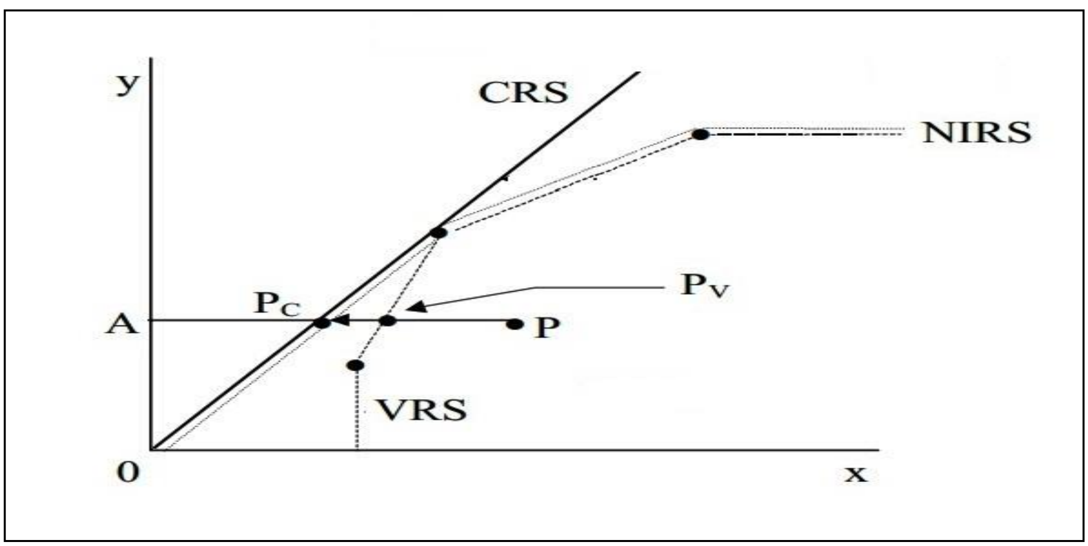
$$\text{Scale Inefficiency} = TE_{VRS} - TE_{CRS} \quad \ldots\ldots 35$$

$$\text{Scale Efficiency} = 1 - \text{Scale Inefficiency} \quad \ldots\ldots 36$$

$$TE_{CRS} = \text{Scale efficiency} \times TE_{PURE} \quad \ldots\ldots 37$$

$$TE_{PURE} = TE_{CRS} \times \text{Scale efficiency}^{-1} \quad \ldots\ldots 38$$

ويوضح الشكل 4 كيفية احتساب الكفاءة الفنية وكفاءة السعة,



الشكل (4) كفاءة السعة

المصدر:(Coelli.**T.,**2005,p42)

ففي ظل ثبات العائد للسعه فان الكفاءة الفنية للمزرعة P تكون:

$TE_{CRS}=AP_C/AP$

بينما تكون الكفاءة الفنية للمزرعة P في ظل تغير العائد للسعة:

$TE_{VRS}=AP_V/AP$

وتكون كفاءة السعة

$SE= AP_C/AP_V$

وبما إن قيم الكفاءة تتراوح بين الصفر و الواحد, لذلك

$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$

Because : $AP_C/AP= (AP_V/AP) (AP_C/AP_V)$

المبحث الثالث

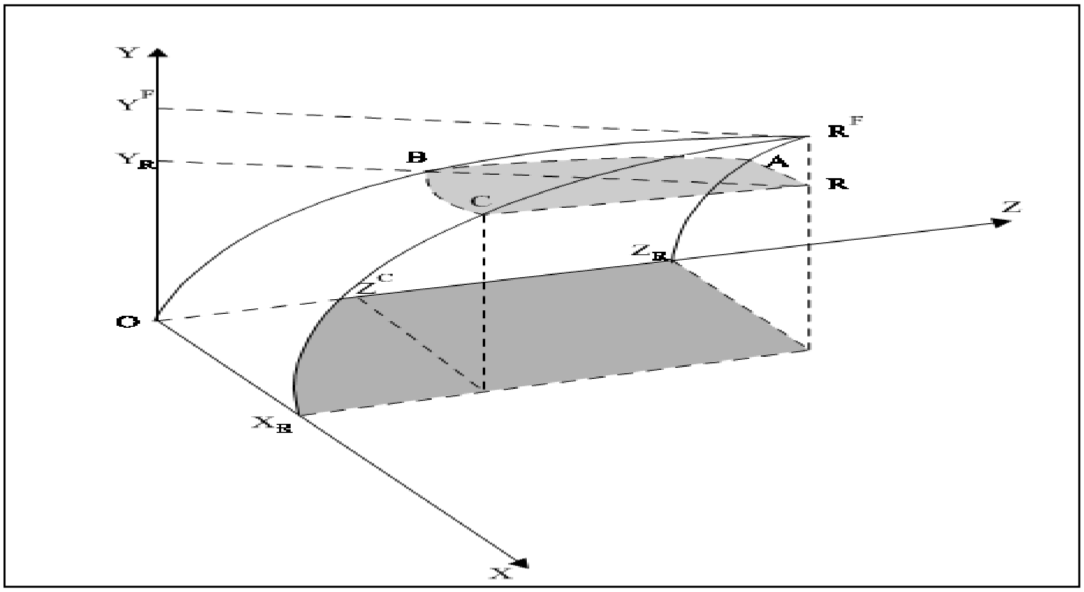
طرائق تقدير الكفاءة البيئية

بصورة عامة ينتج في كل منشاة عن كل عملية إنتاجية نوعان من السلع (المتاجر بها وغير المتاجر بها) (Goldstein *et al.*, 1980,p195). وفي دول العالم الثالث تهتم المنشاة في تعظيم حجم السلع المتاجر بها لتحقيق الربح ولا تعير إي اهتمام يذكر سواء من الجانب النوعي أو الكمي للسلع غير المتاجر بها (Edwards, 1989,p3). في السنوات الأخيرة اخذ الاقتصاد البيئي (Environmental Economics) على عاتقة قياس وتقدير قيمه السلع غير المتاجر بها (Bennett and Blamey, 2001). ويعد القطاع الزراعي من القطاعات التي يتم فيها إنتاج هذا النوع من السلع (Keohane and Olmstead, 2016,p28). ويطلق على السلع الزراعية غير المتاجر بها تسمية مخرجات(Externalities) وهذه المخرجات التي لا يتم حسابها ضمن الأطر الاقتصادية البحتة قد تكون ايجابية (Positive externalities) أو سلبية (Negative externalities) ولا تدخل في جانب الربح والخسارة للمنشاة المعنية حيث تكون إضرارها أو فوائدها خارج حدود المزرعة أو المنشاة وتظهر هذه مخرجات عندما لا يكون هنالك ربط سوقي بين المنتجين وبين الذين يتأثرون بالعمليات الإنتاجية خارج المزرعة ومثال على المخرجات الايجابية(زيادة المساحات الخضراء, زيادة التنوع البيولوجي .....الخ) حيث تعد جميع المخرجات التي تنتج عن العمليات الزراعية ولا توثر بشكل أو بأخر في البيئة أو المجتمع بصورة سيئة هي مخرجات ايجابية, إما تلك التي لها تأثير سيئ في البيئة أو المجتمع بصوره مباشره أو غير مباشره فهي مخرجات سلبيه مثل تلوث مياه النهر نتيجة لاستخدام المبيدات أو الأسمدة الكيميائية بصوره زائدة عن الحاجة (Griffin and Bromely, 1982,p551).

وتم نمذجة التأثيرات البيئية السلبية للإنتاج للمرة الأولى بواسطة Pittman عام 1983 حيث ادخل التلوث البيئي ضمن قياس الإنتاجية التقليدي واعتبارها مخرجات سلبية إضافية بينما وضع Reinhardوآخرون عام 1999 لأول مره الإضرار البيئية ضمن جانب المدخلات ضمن أنموذج التأثيرات البيئية. ولكون أنشطة القطاع الزراعي لديها التأثير السيئ على البيئة من ناحية التلوث المائي والهوائي وعلى الموارد من ناحية تدهور التربة بسبب استخدام المبيدات والأسمدة الكيميائية) Lansink and Wall., 2014,p48). لذلك أصبح من الضروري إن تقدر الكفاءة البيئية للمزرعة بالإضافة إلى أنواع الكفاءات الأخرى.

مفهوم الكفاءة البيئية

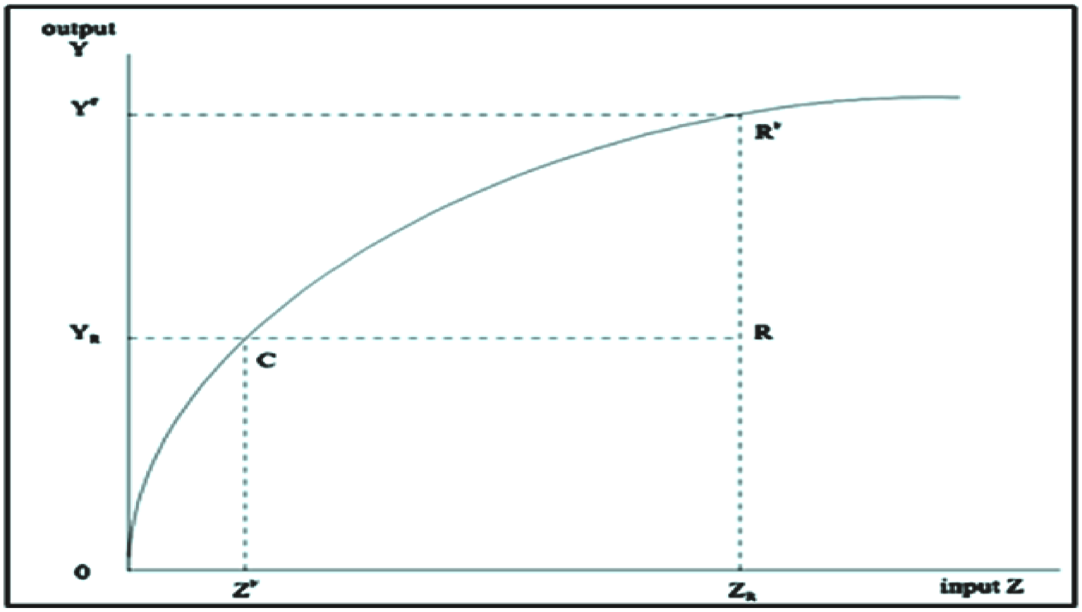
تعد المبيدات والأسمدة الكيميائية المستخدمة في الإنتاج الزراعي من الموارد الضارة بيئياً لذلك يجب تمييز إي من المدخلات المستخدمة في العملية الإنتاجية هو مدخل ضار بيئياً إي إن زيادة استخدام هذا المدخل من اجل زيادة الإنتاج تؤدي إلى زيادة مخرجات البيئية السالبة ويمكن توضيح مفهوم الكفاءة البيئية من خلال الشكل 5.



الشكل (5) الكفاءة البيئية

المصدر:(Coelli *et al*., 2005,p48)

تستخدم المزرعة R الموردين(المورد غير الضار بيئيا X و المورد الضار بيئيا Z) لإنتاجYويمثل المنحنى ثلاثي الإبعاد ($OX_RR^FZ_R$) منحنى حدود الإنتاج للتوليفة المثلى بين الموردين حيث تكون $Y \leq f(X,Z)$. حيث إنZ_R و X_R هي كميات الموردين المستخدمة لآنتاج Y_R . يمثل السطح ABCR منحنى الإنتاج المتساوي للمزرعة R . لذلك من الممكن تقليل استخدام المورد الضار بيئيا من Z_Rإلى Z_C مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق حيث يكون ضمن النقطهC . وبذلك فان الكفاءة البيئية هي نسبة الحد الاقتصادي الأدنى إلى الكمية الفعلية المستخدمة من المورد الضار بيئيا بشرط ثبات مستوى الإنتاج المتحقق وكمية الموارد غير الضاره بيئياً. ويمكن أن تقدر الكفاءة البيئية من جانب توجيه المدخلات كما في الشكل 6 الذي هو استهلال للشكل 5 .



الشكل (6) المتغير البيئي

المصدر:(Coelli *et al*., 2005,p49)

حيث إن الكفاءة البيئية للمزرعة R التي تستخدم المورد الضار بيئيا Z تكون كالأتي:-

$En.E_R = |OZ^F|/|OZ_R|$...40

حيث إن:-

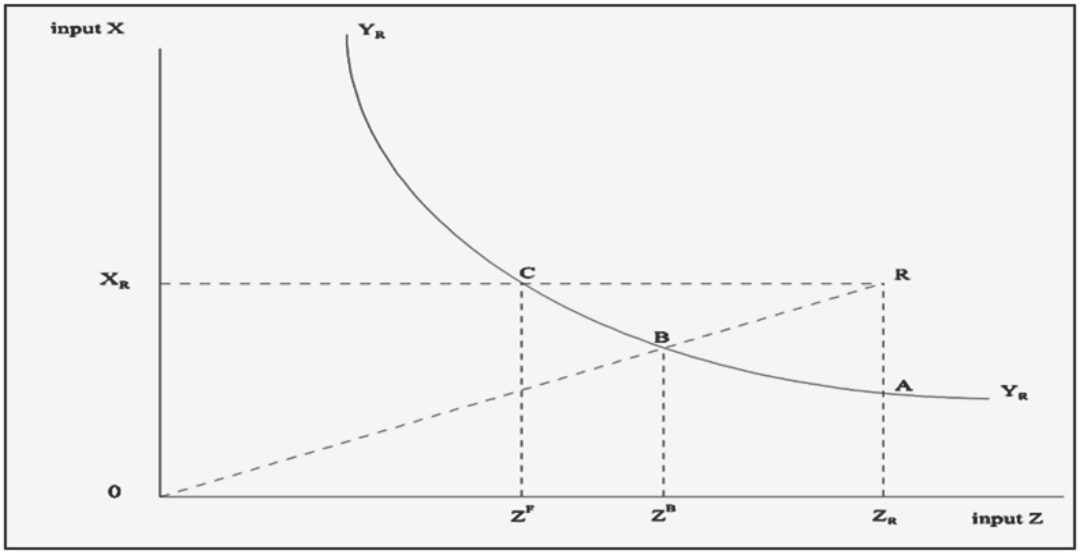
$En.E_R$ تمثل الكفاءة البيئية للمزرعة R

Z^F تمثل الكمية الأدنى من المورد الضار بيئيا

Z_R تمثل الكمية الفعلية المستخدمة من المورد الضار بيئيا

Y_R تمثل الإنتاج المتحقق في المزرعة R

إن مفهوم الكفاءة البيئية هو مفهوم غير شعاعي (Non-Radian) على عكس الكفاءة الفنية التي تقاس على طول الشعاع المنطلق من نقطة الأصل وكما مبين في الشكل 7 .



الشكل (7) الكفاءة البيئية (بتوجيه المدخلات)

المصدر:(Coelli *et al.*, 2005,p51)

حيث إن الكفاءة الفنية على طول الشعاع OR وتساوي حاصل قسمة OB على OR. بينما الكفاءة البيئية كما تم توضيحها سابقا هي حاصل قسمه OZ^F على OZ_R ضمن قيد ثبات مستوى الإنتاج المتحقق للمزرعة R وهو Y_R وكذلك ثبات الكمية المستخدمة من المورد غير الضار بيئيا X^R.

طرائق قياس الكفاءة البيئية

إن الدراسات الأولية في الاقتصاد البيئي كانت على مستوى الاقتصاد الكلي حيث ركزت على كيفية السيطرة على الإضرار البيئية الناتجة عن النمو الاقتصادي وقد ربطت بين التلوث مع تقدير الإنتاجية والكفاءة, وكان هنالك عدد قليل جدا من الدراسات تمت على مستوى الاقتصاد الجزئي وقد ركزت هذه الدراسات بصورة رئيسة على كيفية السيطرة على أضرار التلوث البيئي (المخرجات السلبية) و الناتجة عن العملية الإنتاجية ضمن اقتصاديات السعة (Coelli *et al.*, 2005,p51). وحيث ان عدداً كبيراً من المزارعين لا يلتزمون بالكميات الموصى بها من الموارد الانتاجية المؤثرة بصورة كبيرة على الانتاج .

إن طرائق تقدير الكفاءة البيئية عديدة وسيتم تقدير الكفاءة البيئية في هذا المبحث وفق طرائق الكفاءة الفنية التي تم ذكرها سابقا في هذا الفصل حيث سيتم اعتماد الأسلوب المعلمي Parametric, ,وفق طريقة تحليل الحدود العشوائية SFA باستخدام دالة SFPF.

أما فيما يخص الأسلوب غير المعلمي Non-Parametric فسوف يكون وفق الطريقة غير الحدودية DEA ولان الهدف هو تقليل المضار البيئية للموارد الضارة بيئيا المستخدمة في العملية الإنتاجية وبشرط ثبات كمية الإنتاج المتحقق وكما تم ذكر ذلك في تعريف الكفاءة البيئية, لذلك سوف يعتمد أسلوب توجيه المدخلات.

وتجدر الإشارة إلى إن هنالك فرقاً بين الأسلوب المعلمي الذي يكون عشوائياً Stochastic والأسلوب غير المعلمي والذي يكون Deterministic حيث تكون قيمة Vi تساوي صفراً في الأسلوب الأخير وكما اشرنا سابقا .

أ- الأسلوب ألمعلمي Parametric Approach

إن المتغيرات (المتغير التابع والمتغيرات المستقلة) التي تم توضيحها في تقدير الكفاءة الاقتصادية وفق طريقة SFA ضمن دالة الإنتاج SFPF هي ذات المتغيرات التي سوف تستخدم في تقدير الكفاءة البيئية هذا فيما يخص المتغيرات المستقلة التي لم يتم تحديدها ضمن المتغيرات الضارة بيئيا حيث تم اختيار متغير سماد اليوريا و سماد الداب كمتغيرين ضارين بيئيا لكونهما المصدر الرئيسي لليوريا في العملية الإنتاجية.

ولاشتقاق الأنموذج المعلمي للكفاءة البيئية , ومن دالة الإنتاج الحدودية العشوائية 2-40 .

$$lnY_i = \beta_0 + \sum_j \beta_j \, ln \, X_{ij} + v_i - u_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..40$$

يمكن تمثيل دالة الإنتاج الحدودية العشوائية كالأتي :-

$$lnY_i = \beta_0 + \sum_j \beta_j \, ln \, X_{ij} + \beta_z \, ln \, Z_i + v_i - u_i \ldots\ldots\ldots41$$

X_i يمثل المورد التقليدي

ويمثل Z_i المورد الضار بيئيا

لغرض صياغة دالة الكفاءة البيئية يتم استبدال المورد Z_i وهو كمية المورد المستخدمة فعليا في عملية الإنتاج بالمورد Z_i^F (Atkinson and Cornwell, 1994a,p251), وبالاعتماد على أنموذج (Atkinson and Cornwell, 1994b,p235) حيث إن قيمة u_i تساوي صفراً ,لذلك تكون دالة تقدير الكفاءة البيئية

$$lnY_i = \beta_0 + \sum_j \beta_j \, ln\, X_{ij} + \beta_z \, ln\, Z_i^F + v_i ....42$$

ولتساوي الانتاج معادلة 2-41 و 2-42 ينتج :-

$$0 = ln\, Z_i^F - lnZ_i - u_i ....43$$

وبما إن u_i المتغير الذي يمثل عدم الكفاءة البيئية إي إن $(1-u_i)$ يمثل الكفاءة البيئية ولذلك فان

$$ln\, En.E = ln\, Z_i^F - lnZ_i$$

$$ln\, En.E = ln(\, Z_i^F / Z_i) ....44$$

لذلك يمكن اشتقاق الدالة لغرض تقدير الكفاءة البيئية في منطقة الدراسة

$$lnY_i = \beta_0 + \beta_1 \, ln\, X_1 + \beta_2 \, ln\, X_2 + \beta_3 \, ln\, Z_3 + \beta_4 \, ln\, Z_4 + \beta_5 \, ln\, X_5 + \beta_6 \, ln\, X_6 + \beta_7 \, ln\, X_7 + v_i - u_i ....45$$

وحيث إنZ_3 وZ_4 هما الكميات الفعلية المستخدمة من سماد اليوريا والداب في دالة الإنتاج 45 وبما إنهما المتغيران الضاران بيئيا لذلك سوف يكون Z_3^F و Z_4^F هما الكميات الموصى بها للموردين وهي أدنى كمية ممكن استخدامها لتحقيق الكفاءة الاقتصادية وبأقل ضرر بيئي ممكن , وبالاعتماد على أنموذج (Atkinson and Cornwell, 1994b,p235), حيث إن قيمة U_I تساوي صفراً, لذلك تكون دالة تقدير الكفاءة البيئية كالأتي :-

$$lnY_i = \beta_0 + \beta_1 \, ln\, X_1 + \beta_2 \, ln\, X_2 + \beta_3 \, ln\, Z_3^F + \beta_4 \, ln\, Z_4^F + \beta_5 \, ln\, X_5 + \beta_6 \, ln\, X_6 + \beta_7 \, ln\, X_7 + v_i ....46$$

ولثبات الانتاج فان معادلة 46 تساوي 45 وبأعادة الترتيب ينتج :-

$$0 = ln(\, Z_3^F / Z_3) + ln(Z_4^F / Z_4) - u_i ....47$$

وبحل المعادله 47 بالنسبة لمتغير سماد اليوريا ومتغير سماد الداب يكون لوغارتم الكفاءة البيئية للمتغير Z_3 و Z_4 بالتتابع .

$$lnEn.E_3 = ln\, Z_3^F - lnZ_3$$
$$lnEn.E_4 = ln\, Z_4^F - lnZ_4$$

$$\ln En.E = \ln(Z_3^F/Z_3) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 48$$
$$\ln En.E = \ln(Z_4^F/Z_4) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 49$$

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln Z_3^* + \beta_4 \ln Z_4^* + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + v_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 50$$

ب- الأسلوب غير المعلمي (Non-Parametric)

إن الأسلوب غير المعلمي يعتمد على الدالة الحدودية المحددة Deterministic التي تم التطرق إليها سابقا ووفق أنموذج DEA , ولكون مفهوم الكفاءة البيئية يتضمن تخفيض كمية المورد الضار بيئيا إلى أدنى مستوى ممكن بشرط إن لا يتأثر حجم الإنتاج المتحقق. وهنا فان طريقة توجيه المدخلات تعد الطريقة الملائمة في تقدير الكفاءة البيئية حيث إن إزالة الكميات الفائضة من الموارد المستخدمة مع المحافظة على مستوى الإنتاج لغرض رفع الكفاءة الفنية من جانب ورفع الكفاءة البيئية من جانب أخر(Fare *et al*., 1994,p280).

وكما تم توضيحه سابقا إن أسلوبDEA يعتمد على البرمجة الخطية حيث انه لو كان هنالك عدد K من المدخلات و عدد M من المخرجات لكل عدد Nمن المزارع وحيث كان هنالك i^{th} مزرعة فانه يمكن تمثيل هذه البيانات بصوره أعمده وبصفوف بحيث تشكل مصفوفة تتكون من K*N للمدخلات و M*N للمخرجات وتمثل جميع المزارع , ولذلك فانه وفق أسلوب البرمجة الخطية لحساب الكفاءة الفنية كالأتي:-

$min_{\theta,\lambda}\theta,$

$subject\ to$

$-y_i + Y\lambda \geq 0$

$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$

$\lambda \geq 0,$

حيث إنθ تمثل السعة و λ تمثل الحد الثابت وان قيمة θ تمثل الكفاءة الفنية للمزرعة i^{th} التي من اجل الحصول عليها لكل مزرعة يقوم أسلوب البرمجة الخطية بمقارنة المدخلات والمخرجات لكل مزرعة في عدد N والذي يمثل عدد المزارع .ولغرض تقدير الكفاءة البيئية فان أسلوب البرمجة الخطية يقوم بمقارنة إضافية لكل مزرعة في العينة و كالآتي:-

$$min_{\lambda,xi^*}\left(a_i^{!}x_i^*\right)$$

$subject\ to$

$$-y_i + Y\lambda \geq 0,$$

$$x_i^* - X\lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0,$$

و حيث إنxi هي الكميه الفعلية المستخدمة من المورد الضار بيئيا في كل مزرعة, و xi* هو الحد الأدنى من المورد الضار بيئيا وبثبات كمية الإنتاج وبقية الموارد فان الكفاءة البيئية تكون:-

$$En.E = a_i^{!}x_i^*/a_i^{!}x_i \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 51$$

المبحث الرابع

أسلوبا التحليل الحدودي العشوائي و تحليل مغلف البيانات

بالرغم من إن تقدير الكفاءة من ناحية المبدأ في جميع الطرائق هو واحد حيث إن الكفاءة هي نسبة الإنتاج المفترض إلى الإنتاج الفعلي. ولكن تختلف أساليب تقدير الكفاءة واختيار احد هذه الأساليب دون الأخر قد يرجع إلى عده عوامل منها , نوع البيانات المتوفرة والهدف من الدراسة وكذلك معرفة وتفضيل الباحث لأسلوب معين (Wadud and White, 2000,p1670). وان اختيار احد الأساليب دون الأخرى لا يعني انه فيه مزايا ايجابية أكثر ولكن اختيار الأسلوب يعتمد على أهداف الدراسة (Resti., 2000,p570). حيث إن كل أسلوب يعطي قيمة مختلفة للكفاءة عن الأسلوب الأخر ولكن مستوى الكفاءة المقدر في الأساليب المختلفة يكون متساوياً وقد تم اثبات ذلك من قبل عدد من الباحثين حيث تم تطبيق الأسلوبين أعلاه على بيانات خاصة بالقطاع الزراعي خلال بيانات سلسلة زمنية (Kalaitzandonakes and Dunn, 1995,p40). ويوضح الجدول 1 بعض الخصائص الرياضية لكل من الأسلوبين .

جدول (1) خصائص أسلوبا تحليل الحدود العشوائية وتحليل مغلف البيانات

تحليل مغلف البيانات	دالة الحدود العشوائية
أسلوب رياضي	أسلوب قياسي
غير معلمي	معلمي
محدد	عشوائي
لا يحتاج الى دالة محددة	يحتاج الى تحديد الدالة مسبقاً
يستخدم البرمجه الخطية	يستخدم طريقة المربعات الصغرى

المصدر: الباحث

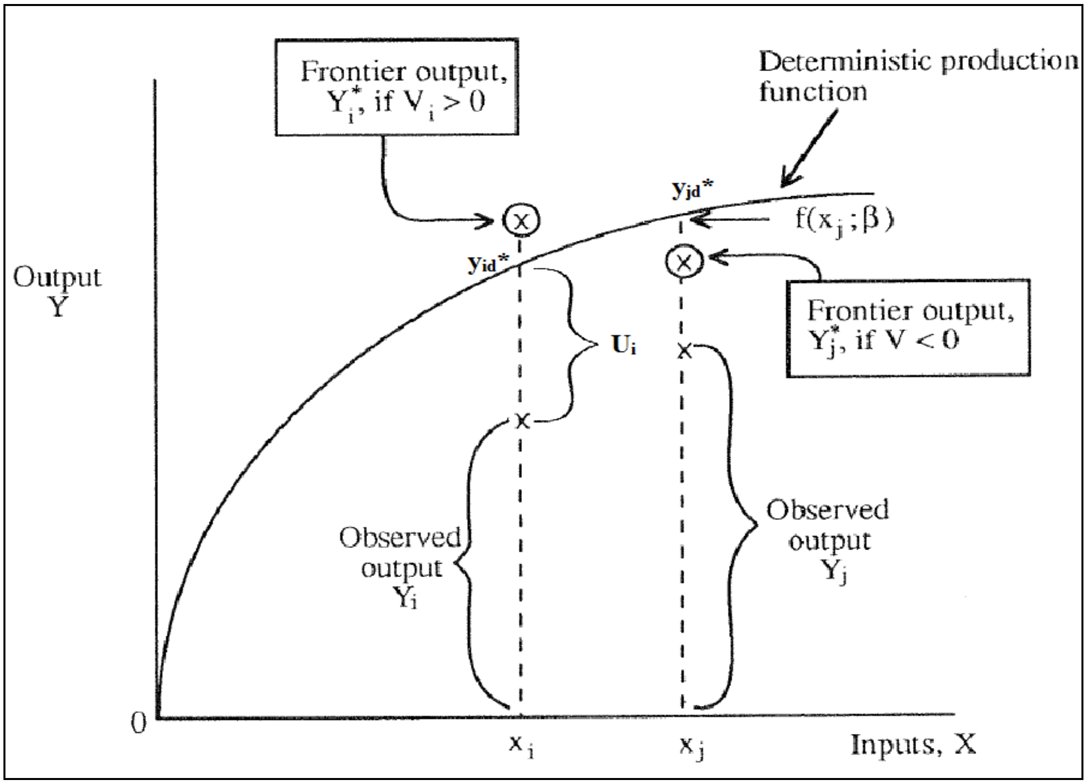
وبالإضافة إلى الخصائص المذكورة في الجدول 1, فان طريقة تقدير الكفاءة وفق أسلوب التحليل الحدودي العشوائي SFA يتم فيها تقدير الكفاءة بخطوتين في نفس الوقت حيث إن الخطوة الأولى تعتمد على الانحدار الخطي البسيط أو المتعدد وحسب نوع الدالة المختارة وذلك لتقدير معلمات المتغيرات المستقلة المختارة والمؤثرة على المتغير التابع ,وبالاعتماد على طريقة OLS وبنفس الوقت يتم في الخطوة الثانية اختبار تأثير المتغيرات التي يتم اختيارها على أساس أنها مصادر مؤثرة على متغير عدم الكفاءةU_i وباستخدام (ML).

أما تقدير الكفاءة وفق أسلوب DEA فانه يتم عن طريق المقارنات المتعددة بين كمية المخرجات و كمية المدخلات بين المزارع المختلفة ولكل مدخل ومخرج ولجميع المزارع حيث تعد المزرعة

المحققة أفضل توليفة بين الموارد لتحقق أعلى إنتاج ممكن هي المزرعة المرجع والأساس للمقارنة مع بقية المزارع , وبالرغم من إن عدم الكفاءة فقط يعزى إلى المتغير U_i إلا إن العوامل المؤثرة على هذا المتغير لا يتم تقديرها وفق هذا الأنموذج لذلك يلجأ بعض الباحثين بتقديرها باستخدام أساليب رياضية أخرى مثل Tobit Model.

إن المتغير Vi وهو الذي يمثل الخطأ العشوائي ويتضمن أخطاء القياس وكذلك المتغيرات التي لا يمكن السيطرة عليها والتي توثر في كفاءة المنشاة مثل الأحوال الجوية وغيرها من الظروف المحيطة بالمزرعة والتي تكون خارج سيطرة المزارع, هذا المتغير غير موجود ضمن أسلوب التحليل الحدودي المحدد DEA وتكون قيمته صفراً, بينما قد تكون قيمته سالبة في حال كانت الظروف المحيطة بالمزرعة تؤدي إلى انخفاض الإنتاج المتوقع أو تكون قيمته موجبة في حال كون هذه الظروف تؤدي إلى زيادة الإنتاج المتوقع ومثال على ذلك معدل سقوط الإمطار وذلك وفق أسلوب SFA .

ولتوضيح ذلك تم تصميم الشكل 8 نفترض إن هنالك مزرعتين هما i و j يستخدم فيهما المورد X بالكميات (x_j, x_i) وان المنتج y قد تحقق الكميات (y_j , y_i) بالتتابع. وفق أسلوب DEA فان الإنتاج الأمثل الذي يجب تحقيقه هو (y_{jd}^* , y_{id}^*) والذي يشكل جزء من منحنى الإنتاج الحدودي المحدد, لذلك تمثل المسافة العمودية* $x\ y_{jd}$ قيمة U_j وهي عدم الكفاءة الفنية للمزرعة j, وذات الحال بالنسبة للمزرعة i حيث تشكل المسافة العمودية* $x\ y_{id}$ قيمة U_i وهي عدم الكفاءة الفنية , إي بمعنى أخر انحراف الإنتاج المتحقق (Y_j , Y_i) عن الإنتاج الأمثل (y_{jd}^*, y_{id}^*) بسبب عدم الكفاءة (U_j ,U_i) فقط.



الشكل (8) مقارنة اسلوبا تحليل دالة الحدود العشوائية وتحليل مغلف البيانات

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على(Battese,1992)

إما وفق أسلوب SFA فان الإنتاج الأمثل للمزرعتين يكون y_i* و y_j* وهو أعلى من الإنتاج الأمثل المتوقع وفق أسلوب DEA في ما يخص المزرعة i لكون V_i اكبر من صفر. والعكس صحيح أيضا فيما يخص المزرعة j.

متغير ملوحة التربة ضمن المتغيرات العشوائية

يعاني القطاع الزراعي في جميع دول العالم بصوره عامه, وفي دول المناطق الجافة وشبه الجافة بصوره خاصة من مشكلة ملوحة التربة والمياه (Naifer *et al*.,2011p135). حيث إن احتواء مياه الري على نسبة من الأملاح يؤدي إلى زيادة الأملاح المتراكمة في التربة ونتيجة لعدم وجود أنظمة بزل حقليه تعمل بكفاءة عالية فان تبخر مياه الري يؤدي إلى زيادة نسبة الأملاح حيث يعد ذلك من الأسباب الرئيسة المودية إلى ملوحة التربة وبالتالي إلى انخفاض واضح في إنتاجية المحاصيل الزراعية (Moore *et al*., 1974,p138; Borsani *et al*., 2003,p102). حيث تعد ملوحة التربة من العوامل ألرئيسة المودية إلى انخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية (Roy *et at*., 2014,p115) . ومن خلال المصادر التاريخية تم إيجاد الأدلة التي تشير الى إن انخفاض إنتاج المحاصيل الزراعية في العراق بسبب ملوحة التربة يعود إلى 3800 سنة قبل الميلاد. وتؤدي الأملاح المتراكمة إلى

انخفاض الإنتاجية بنسبة 50% في الأراضي المتأثرة بالملوحة (Telleria *et al*., 2012,p3; Dhehibi *et al*. 2015,p11; FAOSTAT, 2016). وأشار تقرير منظمة الفاو إلى تحول ما يقارب 42% إي (1.5مليون هكتار) من الأراضي المروية في العراق والتي تقدر بأكثر من 3.5 مليون هكتار إلى تدهور التربة بسبب الملوحة و 14% إي (500 الف هكتار) من الأراضي المروية ذات المستوى المتوسط من ملوحة التربة تحولت من أراضي متأثرة بالملوحة إلى أراضي متملحة (FAOSTAT, 2014).

إن معظم الأسباب المؤدية إلى تملح التربة وتدهورها هي أسباب خارج حدود المزرعة (الزبيدي, 1989,ص16). ولا ننسى إن السبب الرئيس يعود إلى الإدارة السيئة للموارد المتاحة في المزرعة ولتوضح ذلك أكثر سنقوم بتقسيم تلك الأسباب كما يأتي:-

أولا:- أسباب تملح التربة وتدهورها

يمكن توضيح أسباب تملح التربة على المستوى العالمي والإقليمي والوطني والمحلي كآلاتي:

أ- المستوى العالمي: بحلول عام 2050 سوف يكون هنالك انخفاض في إنتاج الغذاء بما يقارب 20% وهذا الانخفاض بالإنتاج يكون بسبب عوامل الاحتباس الحراري والتغاير المناخي(Lobell and Field, 2007,p2). ويعد تذبذب الإمطار وارتفاع درجة حرارة الأرض من العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع ملوحة التربة وتدهورها (Ravi *et al*., 2010,p24).

ب- المستوى الإقليمي: يواجه العراق مشكلة شحة المياه بسبب شحة الإمطار والأنشطة البشرية المختلفة وخاصة التوسع في استخدام مياه الفرات ودجلة لاغراض الري في كل من تركيا وسوريا والذي ادى الى انخفاض كمية المياه الواردة الى العراق وزيادة نسبة الاملاح فيها. و يقع العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة التي يكون معدل السقوط المطري فيها سنويا حوالي 216 ملم, و إن معدل سقوط الإمطار في الأجزاء الشمالية حوالي 1200 ملم إما في الأجزاء الأخرى من العراق فيكون حوالي 100 ملم (Abdulradh *et al*,. 2012,p16). إن لهذا المعدل المنخفض من السقوط المطري السنوي مساهمة كبيرة في سنوات الجفاف التي واجهها العراق. وكما معروف عالميا إن العراق يعتمد على دجلة والفرات كنهرين رئيسيين للمياه العذبة مع تفرعاتهما. وانخفضت مناسيب هذين النهرين بصورة كبيرة نتيجة للسدود التي أنشئت في تركيا وسوريا و المشتركة بهذين النهرين (الحكيم , 2013,ص25).

ت- المستوى الوطني

1- السياسات الحكومية: إن انعدام الكلفة المفروضة على مستخدمي المياه قد أدى إلى استخدام المياه بكميات كبيرة في المناطق التي يتوفر فيها مما يؤدي إلى سوء إدارة المياه وبالتالي تدهور التربة , هذا من جانب ومن جانب أخر يؤدي إلى عدم توفر المياه لبقية المساحات التي تعاني من شحة في وصول الماء إليها. إما بالنسبة إلى تكلفة إيجار الأراضي الزراعية فإنها منخفضة وهذا أدى إلى إن يقوم عدد كبير من الفلاحين بتأجير مساحات واسعة لا يستطيعون إدارتها مما يؤدي إلى تدهورها أيضا .إن ضعف تطبيق الإجراءات الحكومية في السنوات الأخيرة أدى إلى تدهور الأراضي الزراعية .

2- انخفاض نسبة الاستثمار في المشاريع المستصلحة : هنالك فشل واضح في أنظمة الري والبزل في عدد كبير من المشاريع المستصلحة بسبب ضعف التمويل اللازم لإدامة وصيانة هذه المشاريع حيث لا توجد أدامة لتلك المشاريع أو سياسات متابعة وتنفيذ للمعالجات الضرورية لمشكلة شحه المياه وتدهور البنى التحتية فيها كما مبين في الملحق 2 . وكذلك ضعف الاستثمار في إنشاء مشاريع جديدة في الأراضي التي تعاني من الملوحة أو شحة في المياه .

3- نوعية المياه: ببساطة إن احتواء مياه الري على أملاح حوالي 1 غ\لتر فان استخدام تلك المياه في السقي سوف يؤدي إلى إضافة أملاح بنسبة 1 كغم\م^3 سنويا للتربة (Moore *et al.*, 1974,p140). وقدرت وزارة الري والموارد المائية في دراسة أعدتها عام 1998 إن كمية الأملاح المضافة للتربة بسبب السقي من نهر دجلة في جنوب العراق ما نسبته 1 كغم\م^3 سنويا وهذه الكمية تختلف من مكان إلى مكان بالاعتماد على موقع المزرعة من النهر وكذلك طريقة إدارة التربة ونوع التربة وبعد المنطقة عن محافظة بغداد ومحافظة البصرة وغيرها من العوامل .

ث- المستوى المحلي: نظام المراشنة والالتزام بالتعليمات والأنظمة والتوجيهات من قبل الفلاحين ودور الإرشاد الزراعي كلها عوامل تؤثر على طبيعة وأسلوب إدارة المزارع للموارد.

ج- مستوى المزرعة: إن إدارة التربة و المياه في المزرعة من حيث إتباع طرائق الري التقليدية (طريقة الغمر) و أساليب الزراعة التقليدية والنظم الزراعية القديمة وعدم استخدام الدورات الزراعية وجميع الإجراءات التي يقوم بها المزارع والتي تؤدي إلى تدهور التربة ومن ضمنها السقي بمياه البزل (عبد الله, 1993,ص26).

ثانيا – الملوحة ونتائجها: هنالك عدة نتائج لملوحة التربة نذكر منها:-

1- تغير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة (عواد,1986,ص 56) (Weil *et al.*, 2016,p26).

2- تغير خواص المياه السطحية والجوفية (Tedeschi and Dell'Aquila, 2005,p319)

ثالثا – تأثيرات الملوحة

يمكن تقسيم تأثيرات الملوحة إلى ثلاثة أقسام (الاقتصادية و البيئية والاجتماعية) و لكل من هذه التأثيرات أثار على مختلف المستويات ابتداءً من مستوى المزرعة وصولا إلى المستوى العالمي. فانه و ضمن حدود المزرعة وعلى مستوى الاقتصاد الجزئي فان آثار ملوحة التربة يكون من خلال التأثير على الجانب الاقتصادي حيث انخفاض إنتاجية الهكتار الواحد هذا من جانب المخرجات, إما من جانب المدخلات فإنها تؤدي الى استخدام موارد أكثر مثل مساحات إضافية من الأرض أو كميات إضافية من مياه الري وكذلك البذور والأسمدة والمبيدات لغرض رفع الطاقة الإنتاجية للهكتار وهذا يؤدي إلى عدم كفاءة استخدام الموارد وبالتالي يؤدي الى انخفاض صافي العائد للمزارع والتأثير على البيئة من حيث استنزاف الموارد وزيادة استخدام الموارد الضارة بيئيا وبالتالي يكون التأثير على الجانب الاجتماعي للمزارع من خلال التأثير على مستوى الرفاهية الاجتماعية لديه .

إن تأثيرات الملوحة تنتقل من داخل المزرعة إلى خارج حدود المزرعة كمخرجات سلبية, وهذه مخرجات تكون تراكمية مكانيا وزمانيا إي إن مجموعة المزارع ذات الملوحة العالية في المنطقة تؤدي الى انخفاض الكميات المنتجة من تلك المقاطعة وتلوث مياه الري واستنزاف الأراضي بمرور الوقت وتؤدي الى انخفاض عدد السكان العاملين في الزراعة نتيجة لتدهور الأراضي والتأثيرات الصحية المتراكمة بسبب تلوث المياه حيث يؤدي ذلك إلى تدني مستوى الرفاهية الاجتماعية .وكما تم توضيحه سابقا إن أسباب مشكلة الملوحة هي أسباب خارجية بصورة رئيسة إما نتائجها وتأثيراتها فهي داخلية. وبما إن معالجة الأسباب الرئيسة الخارجية هي خارجة عن قدرة المزارع لذلك يمكن تقليل الإضرار المتسببة بسبب الملوحة ابتداء من المزرعة نفسها.

لذلك وجب إدخال متغير الملوحة ضمن المتغيرات المؤدية إلى عدم الكفاءة الفنية واعتبارها مصدرا من مصادر عدم الكفاءة وكذلك تدخل أيضا ضمن متغير العوامل التي لا يمكن السيطرة عليها

حيث ان مقارنة منحنى حدود الإنتاج الممكن العشوائي مع منحنى الإنتاج الممكن الحدودي المتكونين من ذات المشاهدات فانه من الممكن إن يتذبذب منحني الإنتاج الممكن العشوائي حول منحنى الإنتاج الممكن الحدودي وحسب الظروف المحيطة في كل مزرعة أي قيمة Vi. وبناء على ما تقدم نتوقع أن يكون منحنى الإنتاج العشوائي الممكن أعلى من منحنى الإنتاج الحدودي الممكن في المستويات المنخفضة من الملوحة , حيث إن المزارع تعمل ضمن الظروف الملائمة لها والعكس صحيح في المستويات العليا من الملوحة حيث يكون منحنى الإنتاج العشوائي أدنى من منحنى الإنتاج الحدودي لكون هذه المزارع تعمل في ظروف غير ملائمة وهي ملوحة التربة العالية , ولذلك فان ملوحة التربة ذات تأثير ثنائي على منحنى الإنتاج العشوائي وذات تأثير آحادي على منحنى الإنتاج الحدودي من حيث تأثيرها على قيمة Uiو Vi في الأول وتأثيرها على Ui فقط في الثاني.

الفصـــــل الثالث

الأهميـة الاقتصادية و الاستراتيجيـة لمحصول القمح في العراق ومحافظة واسط

الفصل الثالث

الأهمية الاقتصادية و الإستراتيجية لمحصول القمح في العراق ومحافظة واسط

تمهيد

تم تقسيم هذا الفصل إلى أربعة مباحث, حيث تناول المبحث الأول واقع إنتاج محصول القمح في العراق بصوره عامة وواقع إنتاجه في محافظة واسط بصورة خاصة. إما المبحث الثاني فقد تطرق إلى منطقة الدراسة ومشكلة الملوحة فيها وطريقة اخذ عينات التربة, إما المبحث الثالث فقد اختص بالتحليل الوصفي لعينة البحث من جوانبها الاقتصادية و الاجتماعية. وفي نهاية هذا الفصل تطرق المبحث الرابع لبنود هيكل التكاليف.

المبحث الأول

واقع إنتاج محصول القمح في العراق و محافظة واسط

كان لدى العراق اكتفاء ذاتي من السلع الزراعية حتى فترة الخمسينات من القرن الماضي ولكن ارتفعت نسبة استيراد السلع الزراعية خلال فترات الستينات والسبعينات والثمانينات لتكون(15 و 33 و15)% بالتتابع, اما في السنوات الأخيرة فقد وصل العراق إلى الاعتماد بصورة كبيره على السلع الزراعية المستوردة (Sanford, 2003,p3). بالإضافة إلى إنتاج السلع الزراعية يقوم القطاع الزراعي بالعراق بتوفير فرص عمل لما يقارب 23.7 % من السكان حيث تشكل النساء حوالي 50.3 % من هذه العمالة (FAOSTAT,2016). وإشارت وزارة التخطيط العراقية إلى إن نسبة مساهمة القطاع الزراعي بالعراق في قيمة الناتج المحلي الاجمالي GDP وصلت إلى (4.8 و 4.9 و .4.6) % خلال السنوات 2013 و 2014 و 2015 بالتتابع (MOP, 2016). وتعد مساهمة القطاع الزراعي في GDP منخفضة جدا مقارنة بحجم هذا القطاع والدعم الحكومي المقدم له , حيث تشكل الأراضي الصالحة للزراعة ما نسبته 18.8 % من مساحة العراق الإجمالية وان 39.5 % منها غير مستغلة للإغراض الزراعية (FAOSTAT, 2014). تقدر مساحة العراق الإجمالية 43 مليون هكتار وتقدر المساحات المزروعة سنويا ب(2.8-4.9) مليون هكتار و قد يعود سبب انخفاض نسبة المساحات المزروعة إلى المساحات الصالحة للزراعة إلى انخفاض منسوب مياه دجلة والفرات خلال الـ 20 سنة الماضية بنسبة 60 % حيث إن القطاع الزراعي يستهلك ما نسبة 85 % من تلك المياه التي تأثرت كميتها ونوعيتها حيث ارتفاع مستوى ملوحه نهر دجلة من $0.44\ dSm^{-1}$ عند الحدود العراقية التركية الى$3dSm^{-1}$ عند محافظة ميسان وكذلك نهر الفرات حيث ارتفعت ملوحتة من$1.2\ dSm^{-1}$عند الحدود

العراقية السورية إلى $3.5dSm^{-1}$ عند مصبه في شط العرب وكذلك بسبب ملوحة التربة والوضع السياسي غير المستقر وكذلك العمليات الإرهابية منذ 2003 والعوامل الأقليمية خلال العقود الماضية وحتى الوقت الراهن(Qureshi and Al-Falahi, 2015,p3)

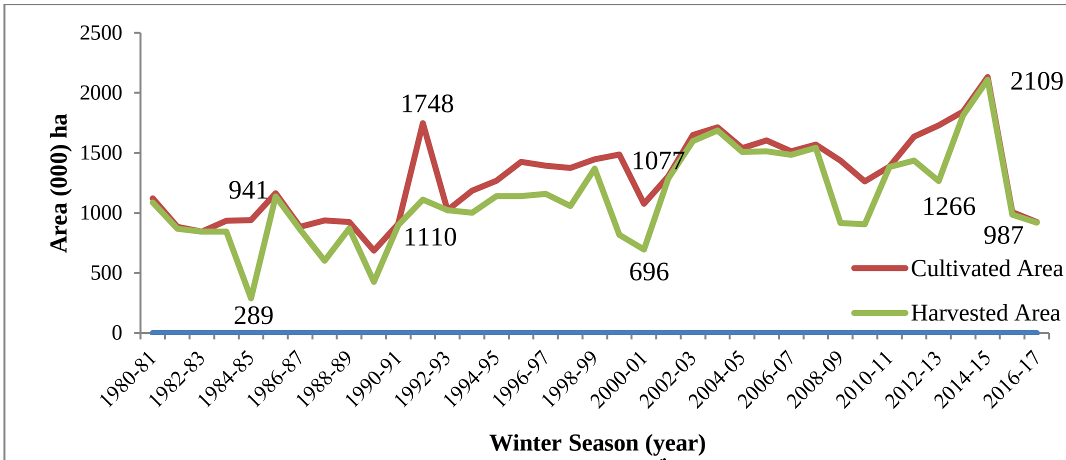
يعد محصول القمح من المحاصيل الإستراتجية في القطاع الزراعي واهم محصول شتوي يزرع في عموم العراق حيث يزرع في المناطق الديميه في شمال العراق والمناطق المروية في وسط وجنوب العراق وتعد محافظة نينوى اهم محافظة في العراق من حيث انتاج القمح وتعتمد نظام الزراعة الديمية, وتحتل محافظة واسط المرتبة الاولى في زراعة وانتاج القمح وفق نظام الزراعة المروية .

واقع المساحات المزروعة بمحصول القمح

يعد نظام الزراعة الكثيفة (Intensive Agricultural System) أو التوسع العمودي في القطاع الزراعي مهماً جداً في زيادة الإنتاج بوحدة المساحة (الأرض) عن طريق زيادة استخدام الموارد في وحدة المساحة وتحسين الإنتاجية وأيضا يعد نظام الزراعة الموسعة (Extensive Agricultural System) من أساليب التوسع الأفقي في الإنتاج إي زيادة استخدام جميع الموارد وضمنها الأرض في العملية الإنتاجية. و يمكن إيجاد النوعين من الأنظمة الزراعية في العراق حيث يمكن عدُ المناطق المروية تقع ضمن النوع الأول والمناطق الديميه تقع ضمن النوع الثاني حيث أسهمت الأراضي المروية بنسبة 76.4 % في إنتاج القمح عام 2012 بينما أسهمت الأراضي الديميه بالنسبة المتبقية (السامرائي ,2015,ص79).

يزرع محصول القمح بالعراق في كافة المناطق عدا المناطق الصحراوية الغربية والمناطق الجبلية الشمالية, ويعد من أهم المحاصيل الحقلية الشتوية في العراق حيث تبدأ زراعته اعتبارا من شهر ايلول ويحصد ابتداء من نيسان ويختلف موعد الزراعة والحصاد حسب طريقة الري وكذلك موقع المحافظة. ونتيجة للأوضاع السياسية تذبذبت المساحات المزروعة في عموم العراق حيث انه في إثناء حرب الخليج الأولى 1980-1988 انخفضت المساحات في عموم العراق وخاصة الأراضي المروية في الجنوب الشرقي من العراق, إما خلال فترة العقوبات الاقتصادية 1990-2002 فقد توسعت المساحات المزروعة بمحصول القمح والمحاصيل الإستراتيجية الأخرى نتيجة لتطبيق السياسات الحكومية وقد عادت هذه المساحات للنمو السالب من 2004 لغاية 2010وبقت هذه المساحات المزروعة تنمو بصورة مستقرة لغاية 2013 حيث انخفضت مساحات الزراعة لمحصول القمح بصورة كبيرة نتيجة العمليات الإرهابية وخاصة في المناطق الديمية (صلاح الدين , كركوك , نينوى). وقد تذبذبت

مساحات محصول القمح نتيجة للظروف الجوية ومناسيب المياه في نهري دجلة والفرات حيث يجب علينا التمييز بين المساحات المقترحة و المهيئة للزراعة والمزروعة والمحصودة. حيث إن المساحات المقترحة لأي موسم تبدأ باقتراح وزارة الزراعة للخطة الشتوية وتثبيت مساحات الخطة الزراعية وفق المحافظات ووفق موافقة وزارة الموارد المائية من حيث إمكانية توفير الحصة المائية للمحافظات من اجل زراعة تلك المساحات . يقوم المزارعون بتنفيذ الخطة الزراعية وهنا تسمى المساحات المنفذة أو المزروعة ولكن هذه المساحات قد تكون اكبر من المساحات المحصودة وذلك لعدة أسباب منها فشل المساحات في بعض الحقول بسبب عدم توافر المياه أو بسبب الإمراض أو بسبب الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات و الإمطار (عام 2012) . ويوضح الشكل 9 التغير في المساحات المزروعة والمحصودة خلال السلسلة الزمنية 1980-2017 حيث نلاحظ تقارب المساحات المزروعة مع المحصودة بشكل كبير خلال المدد (1980-1983) و(2001-2007) و (2014-2017) بينما كان التغير واضحا خلال موسم 1984-1985 حيث انخفضت المساحات المحصودة إلى ادنى مستوياتها خلال ذلك الموسم وانخفضت بنسبة 69.2 % عن المساحات المزروعة, وكان هذا بسبب الفيضانات التي ضربت المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق, وكذلك خلال الموسمين 1990-1991 و 2002-2003 حيث انخفضت المساحات المحصودة عن المساحات المزروعة بنسبة 36.4 و 35.3% و هذا قد يكون بسبب حربي الخليج الثانية والثالثة بالتتابع, إن انخفاض المساحات المزروعة للموسم 2014-2015 عن ما كانت عليه للموسم 2013-2014 بنسبة 53.2 % بسبب العمليات الإرهابية في المناطق الديمية. وبصوره عامة كان معدل المساحات المحصودة اقل بنسبة 13.2% من معدل المساحات المزروعة خلال مدة السلسلة الزمنية.



الشكل (9) المساحات المزروعة والمحصودة بمحصول القمح للمدة ((1980-2017

المصدر:الباحث بالاعتماد على الملحق3

يوضح الجدول 2 معدلات المساحات المنفذة و المحصودة في عموم العراق وفي مناطق الوسط والمناطق المروية للمدد 1980-1990 و 1990-2003 و 2004-2013 و 2014-2016.

أولا- المساحات المزروعة

بلغت متوسط المساحات المزروعة في عموم العراق للمدة من الموسم الشتوي 1980-1981 ولغاية 2016-2017 ما يقارب 1295000 هكتار, شكل معدل المساحات المروية منها للمدة ذاتها ما يقارب 52% .وشكل معدل المساحات المزروعة في محافظات وسط العراق للمدة ذاتها ما يقارب 29% من إجمالي المساحات المزروعة في عموم العراق وما يقارب 56% من إجمالي المساحات المروية للفترة ذاتها. في حين شكلت نسبة الأراضي المزروعة في محافظة واسط (منطقة الدراسة) 11% من إجمالي المساحات المزروعة في عموم العراق و 21% من الأراضي المروية و 37% من أراضي المحافظات الوسطى.

ثانيا: المساحات المحصودة

بلغ متوسط المساحات المحصودة في عموم العراق للمدة من الموسم الشتوي 1980-1981 ولغاية 2016-2017 ما يقارب 1124000 هكتار, شكل معدل المساحات المروية منها للمدة ذاتها ما يقارب 60% .وشكل معدل المساحات المحصودة في محافظات وسط العراق ما يقارب 30% من إجمالي المساحات المحصودة في عموم العراق وما يقارب 50% من إجمالي المساحات المروية للمدة ذاتها. بينما شكلت نسبة الأراضي المحصودة في محافظة واسط (منطقة الدراسة) 12% من إجمالي المساحات المحصودة في عموم العراق و 20% من الأراضي المروية و39% من أراضي المحافظات الوسطى .

جدول (2) متوسط المساحات المزروعة والمحصودة بالقمح للعراق ومحافظة واسط

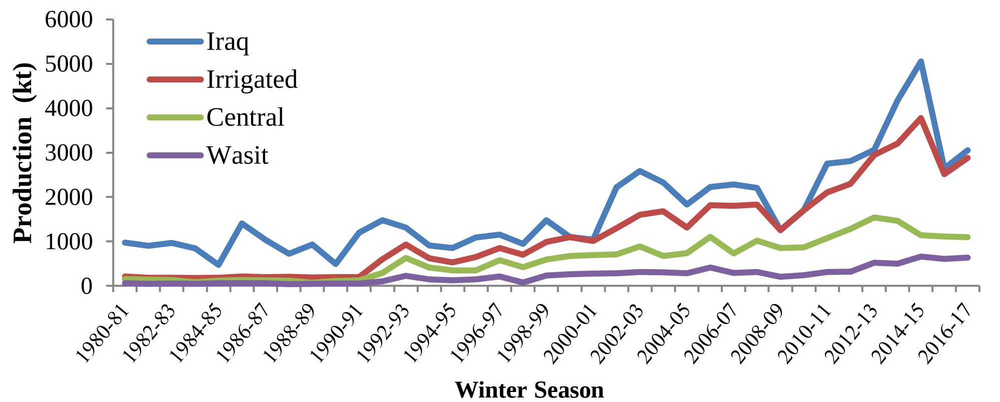
المدة	معدل المساحات المحصودة (000) هكتار				معدل المساحات المزروعة (000) هكتار			
	واسط	الوسطى	المرويه	العراق	واسط	الوسطى	المرويه	العراق
1980-1990	41	112	178	793	45	135	178	930
1991-2003	128	358	740	1160	141	436	740	1392
2004-2014	178	530	1020	1377	180	543	1020	1552
2015-2016	348	476	1087	1339	350	476	1087	1354
المعدل	134	341	677	1124	140	379	677	1295

المصدر : الباحث بالاعتماد على الملحق 3

لوحظ ارتفاع نسبة ما شكلته الأراضي المحصودة في محافظة واسط في إجمالي مساحات القمح المحصودة في عموم العراق وكذلك في الأراضي المروية وأراضي المحافظات الوسطى عن نسبة ما شكلته في الأراضي المزروعة بالرغم من انخفاض النسبة الإجمالية من المساحات المحصودة عن المساحات المزروعة وهذا يدل على أنه بالرغم من انخفاض نسبة الأراضي المحصودة في إجمالي مساحات القمح والأراضي المروية ومساحات المحافظات الوسطى إلا إن ذلك الانخفاض بالمعدل في المساحات المحصودة عن المزروعة لم تكن محافظة واسط من ضمنها.

واقع أنتاج محصول القمح

بلغ معدل الكميات المنتجة من محصول القمح لعموم العراق خلال المدة الزمنية 1980-2017 ما يقارب 1716000 طن وشكل إنتاج المساحات المروية ما نسبته 69% من إجمالي إنتاج القمح في عموم العراق شكلت المحافظات الوسطى ومحافظة واسط ما نسبته (35 و 13) % من إجمالي إنتاج العراق للقمح بالتتابع. اسهمت محافظة واسط بإنتاج القمح بما معدله(13 و 19 و38) % في الإنتاج الوطني وانتاج المناطق المرويه وإنتاج المحافظات الوسطى بالتتابع وكما مبين في الملحق 4 . ويوضح الشكل 10 الاتجاه العام للانتاج في مناطق الإنتاجي المختلفة.



الشكل (10) الاتجاه العام للانتاج في مناطق الانتاج المختلفه للمدة ((1980-2017

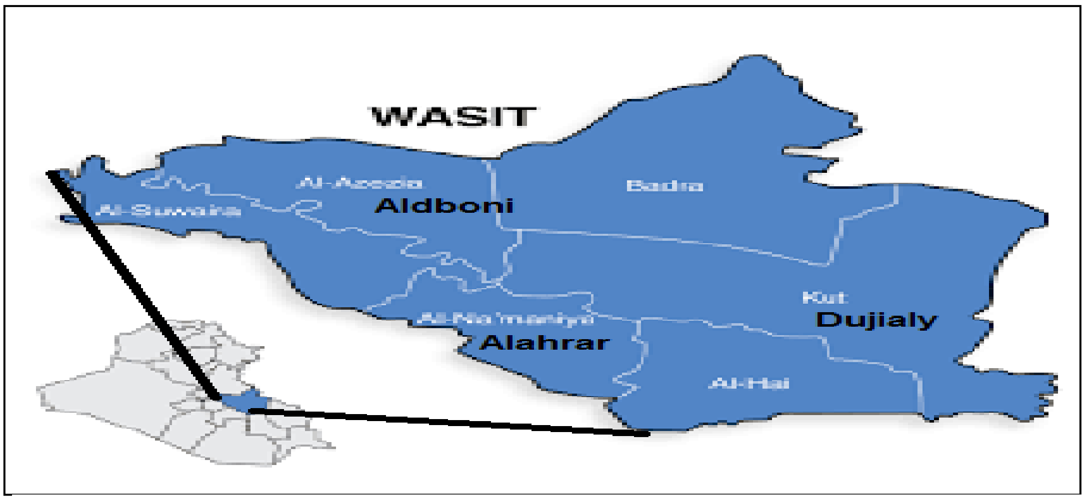
المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 4

حيث انه بالرغم من التقلبات في الإنتاج على مستوى العراق وكذلك على مستوى المنطقة المروية والمحافظات الوسطى خلال المدة الزمنية المدروسة الا انه هنالك استقراراً نسبياً في إنتاج القمح في محافظة واسط. اما الغله, فان وزارة التخطيط تقوم بحساب الغلة على أساس المساحات المزروعة اما وزارة الزراعة فتقوم بحساب الغلة على أساس المساحات المحصودة وبصورة عامة فان الإحصاء الزراعي في المحافظات يقوم بتقدير الغلة موسميا وفق أنموذج العينات العشوائية من اجل تقدير الكميات المتوقع تسويقها. وقد تباين معدل الغلة خلال السلسلة الزمنية وحسب المرفق3-2 ولكن بصوره عامه كان معدل الغلة على مستوى العراق خلال السلسلة الزمنية ما يقارب 1476 كغم\هـ وعلى مستوى المناطق المروية 1541 كغم\هـ والمحافظات الوسطى1619 كغم\هـ ومحافظة واسط 1598 كغم\هـ بالتتابع حيث تم حساب معدل الغلة بالاعتماد على المساحات المحصودة.

المبحث الثاني

منطقة الدراسة

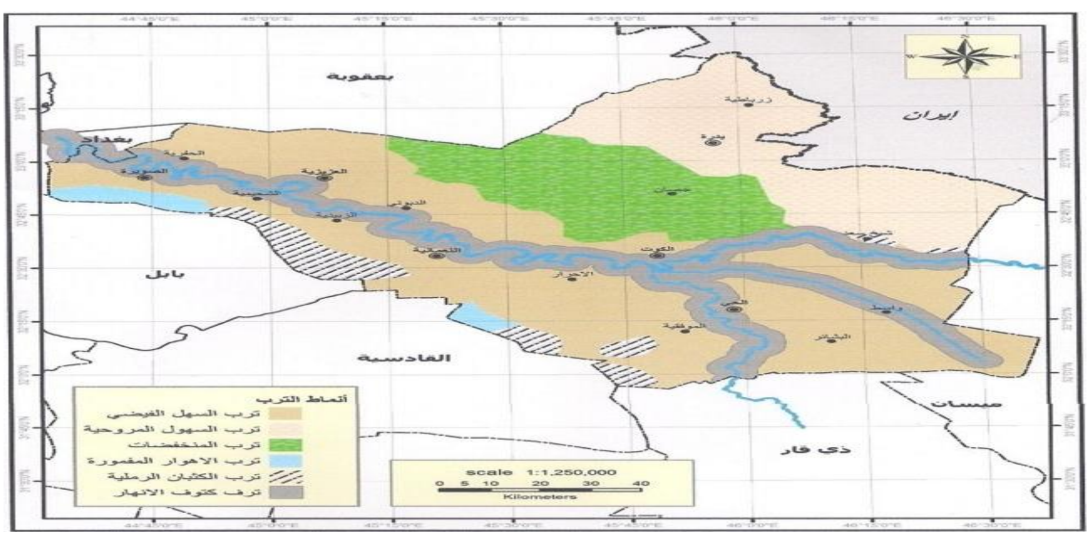
تقع محافظة واسط في المنطقة الوسطى الشرقية من العراق , تبعد عن بغداد 180 كم جنوبا حيث إن موقعها الجغرافي يمتد بين خطي طول 1-44 و4-46 شرقا و عرض 27-31 و 30-33 شمالا (عناد,2012,ص2),ويوضح الشكل3-3 موقع منطقة الدراسة في العراق .



الشكل (11) خارطة منطقة الدراسة وموقعها من العراق والعالم

المصدر:الباحث

تقع منطقة الدراسة ضمن السهل الرسوبي في العراق حيث تشكل ما نسبته 3.9 % من إجمالي مساحته (وهيب, 2012,ص3). وتعد تربها من الترب الرسوبية وتنوعت تربة المحافظة بتنوع الصخور التي تكونت منها وكما مبين في الخارطة الموضحة في الشكل11.



الشكل (12) تصنف ترب محافظة واسط

المصدر: (الشمري وعجيل ,2012,ص3)

نلاحظ من الشكل 12 إن ترب السهل الفيضي هي الترب السائدة في المحافظة تليها ترب كتوف الأنهار ثم ترب السهول المروحية. وبصورة عامة فان محصول القمح يزرع في عموم المحافظة ووفق شبكات الري الموجودة ضمن نهر دجلة وتفرعاته . حيث بلغ إجمالي طول المشاريع الاروائية في المحافظة حوالي 1962 كم وكما موضح في المرفق 3-3 والخاص بمشاريع الري وأطوال قنواتها (الشمري وعجيل, 2012,ص7). ويوضح الجدول3 تقسيم أراضي محافظة واسط حسب طبيعتها وطريقة الاستخدام . حيث إن إجمالي أراضي محافظة واسط 1763380 هكتاراً وان 40 % منها أراضي غير صالحة للزراعة تحت الظروف الحالية وشكلت الأراضي الصالحة للزراعة ما نسبته 60 % من إجمالي أراضي محافظة واسط. وتقسم الأراضي الصالحة للزراعة حسب نوع الاستصلاح , حيث إن 85.3 % هي أراضي غير مستصلحة و(11.2 و 3.5)% هي أراضي مستصلحة بالكامل وشبه مستصلحه بالتتابع.

جدول (3)تصنيف أراضي محافظة واسط

نوع الارض	صالحة للزراعة			غير صالحة للزراعة
	غير مستصلحة	شبة مستصلحة	مستصلحة	
المساحة هـ	903611	37038	**118199**	**704532**

المصدر:(MoP, 2016)

شكلت نسبة الأراضي المتأثرة بالملوحة حوالي 77% من إجمالي الأراضي الصالحة للزراعة (مديرية زراعة واسط ,2015).

ملوحة التربة (التأثيرات والمعالجة)

تم التطرق في الفصل الثاني الى التأثيرات العامة لملوحة التربة ضمن المستويات المختلفة , اما في هذا الجزء سوف يتم التطرق الى تأثير ملوحة التربة على نبات القمح حيث تؤثر نوعية التربة على النباتات المزروعة فيها بكافة مراحلها من مرحلة إنبات البذور إلى مرحلة تكوين الحاصل مرورا بمراحل النمو المختلفة (Katerji *et al*., 2003,p41). حيث تؤثر ملوحة التربة ومياه الري على إنبات بذور القمح وتكون العلاقة عكسية بين مستوى ملوحة التربة ونسبة الإنبات (Almansouri *et al*., 2001,p250). ويعد نبات القمح من النباتات متوسطة التحمل لملوحة التربة والمياه (Van, . *et al*., 1993,p261) ولكن بارتفاع ملوحة التربة فان هنالك انخفاضاً واضحاً في إنتاجية القمح (Francois *et al*., 1986,p1055). و يختلف تأثير

مستوى الملوحة على نبات القمح باختلاف الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ومدى توفر مياه الري (Denmead and Shaw, 1962,p 375; Agassi *et al*., 1981,p849). وكذلك إن لصنف المحصول المزروع ومدى تحمله لملوحة التربة اثأراً على إنتاجية ذلك الصنف (Sairam *et al*., 2002,p1040). حيث إن إنتاجية محصول القمح في الأراضي المتاثره بالملوحة تتراوح بين 1.2 إلى3 طن\هـ بينما ترتفع هذه الإنتاجية لتصل من 4 إلى 5 طن\هـ في الأراضي ذات المستويات المنخفضة من الملوحة تحت الإدارة الجيدة (Lopes *et al*., 2012,p13). و كما تم توضيحه سابقا بان أسباب مشكلة الملوحة هي أسباب تراكمية من مستويات مختلفة (عالمي وإقليمي ووطني ومحلي وصولا إلى مستوى المزرعة) لذلك فان الحلول المقترحة لمعالجة مشكلة الملوحة أيضا تكون موازية للمسببات وضمن المستويات المختلفة وهذا لا يمنع إن يكون هنالك تدخل في هذه الحلول والمقترحات ضمن المستويات المختلفة ونوجز بصوره عامه بعض الحلول وكالأتي:-

أ- المستوى العالمي: إن تركز مشكلة ملوحة التربة في المناطق المروية من العالم وتفاقمها نتيجة للتغير المناخي ونتائجه من احتباس حراري وتذبذب وانخفاض كمية الإمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة لذلك وجب القيام بجهد عالمي عن طريق اتفاقيات عالمية ومنها اتفاقية المناخ الأخير في باريس التي تهدف إلى احتواء الاحتباس الحراري لأقل من 2 درجة.

ب- المستوى الإقليمي: وهو من واجبات وزارة الموارد المائية ووزارة الخارجية العراقية إتباع الطرائق الدبلوماسية من اجل الضغط على تركيا وسوريا من اجل التزامهما بالاتفاقيات الخاصة بالحصة المائية المقررة بنهري دجلة والفرات وكذلك إيران فيما يخص روافد نهر دجلة التي تنبع منها.

ت- المستوى الوطني: وهو من واجبات الحكومة العراقية بكافة وزارتها ذات العلاقة المباشرة أو غير المباشرة بالموارد الطبيعية والإنتاج الزراعي والبنى التحتية

ث- المستوى المحلي:التأكيد على ضرورة الالتزام بالقوانين الخاصة باستغلال الأراضي الزراعية ونظام المراشنة .

ج- مستوى المزرعة: اما على مستوى الحقل فقد اقترح الباحثون في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة أسلوبين لمعالجة مشكلة الملوحة :-

1- أسلوب التعايش مع مشكلة الملوحة عن طريق استخدام التقنيات العلمية مثل الأصناف المقاومة للملوحة والتسوية الليزرية وتقانات الري الحديثة والإدارة المزرعية الملائمة

لخفض التأثيرات الاقتصادية والبيئية للملوحة (فهد,2005)(يونس,2005)(الزنبوري, 2013)(الساهوكي,2009).

2- أسلوب منع تملح التربة عن طريق صيانة مشاريع الأراضي المستصلحة وشبه المستصلحة واستصلاح الأراضي.

طريقة اخذ عينات التربة و التحليل المختبري

يمكن تقسيم عينات التربة إلى نوعين وحسب الهدف من اخذ العينة وهذان النوعان هما العينة المستقلة والعينة المركبة. يتم الاعتماد على العينة المستقلة في حالة مسح التربة لموقع معين حيث تؤخذ العينة لذلك الموقع وهو في حالته الطبيعية. إما العينة المركبة التي تم اعتمادها في هذا البحث فهي تستخدم عندما تكون المساحات واسعة من الأراضي حيث يؤخذ عدد من نماذج التربة بين (10-5) نماذج وحسب العمق المطلوب وتخلط هذه النماذج مع بعضها لتكون عينة مخلوطة تمثل المنطقة المتجانسة الواسعة.

هنالك عدة طرائق[1] لأخذ العينات الممثلة للحقل وأهمها ثلاث طرائق (طريقة النظام الشبكي وطريقة المستطيل والطريقة العشوائية) وتستخدم الطريقتان الأوليتان في المساحات الصغيرة, إما الطريقة الثالثة فتستخدم في المساحات الواسعة وهي ما تم استخدامها في البحث. حيث تم تقسيم الأرض إلى وحدات متجانسة وحسب مظهر التربة الخارجي وبما انه يتم استبعاد المزارع التي تقع ضمن نوعين من التربة (أراضي مستصلحة و شبه مستصلحة و غير مستصلحة) وهي حالة نادرة في منطقة الدراسة لذلك تم اخذ عينة مركبة واحدة لكل مزرعة حيث تم اخذ عدة نماذج من الحقل الواحد بواسطة جهاز الاوكر الخاص بسحب نماذج التربة وضمن مستويين من (15-0) سم ومن (30-15) سم وهو حسب توجيهات المختصين بالتربة والمحاصيل الحقلية وتم جمع هذه النماذج في عينة واحده وخلطها وترقيمها وفق استمارة الاستبيان وبعدها قام المختصون بمختبر تحليل التربة والمياه بتحليلها لغرض قياس مستوى التوصيل الكهربائي (EC) Electric Conductivity و مستوى حامضية او قاعدية التربة Potential of Hydrogen (PH) لكل عينة .

و تم اخذ عينات لمياه السقي وتحليلها مختبرياً لقياس مستوى ملوحتها و قاعديتها حيث أخذت عينات المياه لثلاث مستويات وهي النهر الرئيسي والقناة الفرعية والقناة الحقلية في ارض المزارع

---

[1]كراس مبادئ التربة العملي (كلية الزراعة\جامعة البصرة 1988)

ومن خلال التحليل تبين إن مستوى ملوحة مياه الري غير ثابت ومتغير بتغير عدة عوامل أهمها وقت اخذ العينة وموقع اخذ العينة والموسم لأخذ العينة و طبيعة جريان الماء في النهر أو القناة لذلك لا يمكن الجزم أو التحديد بمدى دقة القياس من اجل المقارنة بين مياه السقي بين مزرعة و أخرى. عموما من خلال تحليل العينات التي تم جمعها والمرفقة نتائج تحليلها وفق المرفق تبين كما يأتي :-

1- لم تتغير نسبة ملوحة مياه الري للمزارع القريبة من النهر عن ملوحة مياه النهر ذاته في ما يخص مزارع ضفاف الأنهار غير المستصلحة.
2- لم تتغير ملوحة مياه السقي في المشاريع المستصلحة عن ملوحة مياه نهر دجلة وخاصة في مشروع الدجيلي حيث إن نظام السقي الحقلي تحت الأرض والقنوات الرئيسة مبطنة .
3- لم يتم اخذ عينات المياه لمشروع مزرعة سيد عزال في الدبوني (على المستوى الحقلي) لعدم وجود ماء في القنوات الحقلية .
4- السقي من البزل من قبل بعض المزارعين في مشروع الدلمج حيث انه بسبب اندثار وعدم صيانة البنى التحتية لأجزاء من المشروع وانخفاض مناسيب النهر الرئيسي تم استخدام قنوات البزل في المشروع كقنوات ري وخزن للمياه وكما مبين في ملحق الصور .
5- إن مستوى ملوحة مياه نهر دجلة ترتفع بالتوجه جنوبا ولا يمكن تحديد نسبة الارتفاع لكونها متغيرة وخاضعة لعدة عوامل ولكن كمعدل وضمن مدة الدراسة والنماذج التي تم تحليلها فان مياه دجلة في المناطق قبل سدة الكوت اقل بما يقارب $0.38\ dSm^{-1}$ عن المياه في نهايات النهر عند حدود محافظة واسط الجنوبية.

المبحث الثالث

الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لمزارعي القمح في محافظة واسط عينة البحث للموسم الزراعي الشتوي(2015-2016)

العينة وخصائصها

تكونت عينة البحث من 360 مشاهدة وكانت كل مشاهدة تمثل مزرعة من مزارع القمح في محافظة واسط وفق القوانين الاحصائية في حساب حجم العينة بالاعتماد على حجم المجتمع. توزعت هذه العينة نسبيا على ثلاث شعب زراعية تم اختيارها وفق تحليل مبدئي للبيانات الثانوية المبينة في الجدول 4 وهذه الشعب هي الدبوني (A) و الأحرار(B) و الدجيلي (C). حيث تم اختيار هذه الشعب على أساس نسبة المساحات الزراعية إلى المساحة الزراعية الكلية في المحافظة وكذلك نسبة الأراضي المتأثرة بالملوحة من تلك الأراضي الزراعية مع الأخذ بنظر الاعتبار نسبة المساحات المزروعة بمحصول القمح إلى باقي المحاصيل في تلك الشعب.

جدول(4) المساحات المتأثرة بالملوحة في محافظة واسط

ت	الشعبة الزراعية	المساحة الزراعية	% المساحة الزراعية	المساحة الزراعية المتأثرة بالملوحة	% المساحة المتأثرة بالملوحة	% (المساحة المتاثر بالملوحة/ المساحة الزراعية)	المساحة المزروعة بالقمح	%المساحة المزروعة بالقمح
1	الصويره	60923	4	7500	1	12	10000	2
2	الزبيدية	62159	4	15000	2	24	70000	12
3	الشحيمية	30030	2	530	0.1	2	70000	12
4	العزيزية	124114	9	13974	2	11	18000	3
5	تاج الدين	54586	4	9756	2	18	76995	13
6	الدبوني	98367	7	45356	8	46	75000	13
7	النعمانية	103218	7	74421	13	72	14500	2
8	الاحرار	126750	9	61301	11	48	148000	25
9	الكوت	172199	12	54953	10	32	7525	1
10	الدجيلي	176750	13	137388	24	78	58000	10
11	شيخ سعد	175761	13	37636	7	21	17000	3
12	الحي	22084	2	11037	1.9	50	1000	0.2
13	البشائر	78100	6	42832	7	55	3500	1
14	الموفقية	106102	8	61491	11	58	21500	3.8

المصدر : الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية زراعة واسط (بيانات غير منشورة)

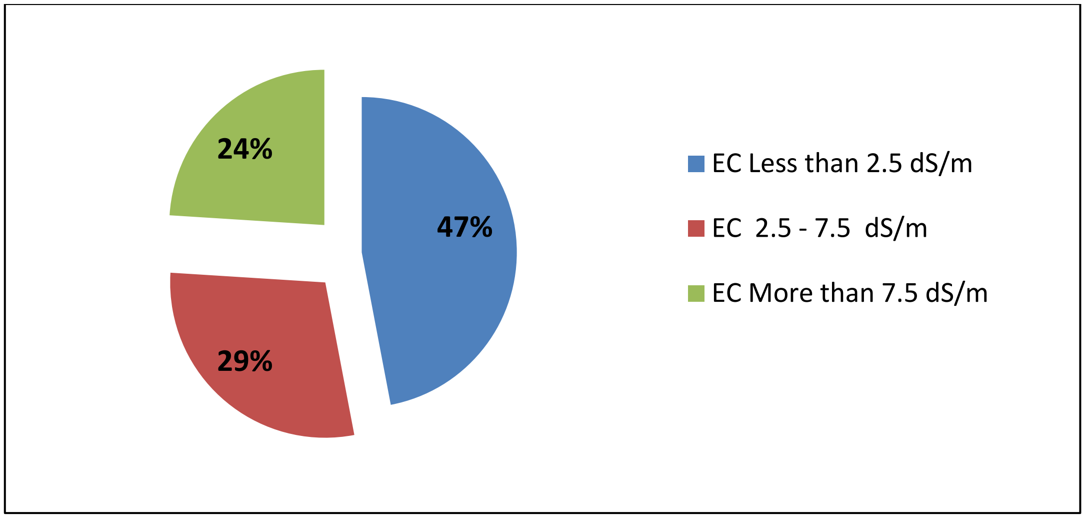
فتم اختيار ناحية الدبوني ضمن قضاء العزيزية وناحية الأحرار ضمن قضاء النعمانية وناحية الدجيلي ضمن قضاء الكوت. و بالاعتماد على الجدول 4 الذي يوضح المساحات المزروعة والمتأثرة بالملوحة وكذلك المساحات المزروعة بمحصول القمح.

لاختيار الشعب الزراعية المستهدفة في الاستبيان تم خلال المرحلة الأولى اختيار الشعب التالية (العزيزية و الدبوني و النعمانية والاحرار والكوت والدجيلي وشيخ سعد والموفقية) بالاعتماد على نسبة مساهمة المساحات المزروعة بالشعبة الزراعية إلى المساحة المزروعة الكلية في المحافظة . وفي المرحلة الثانية تم اختيار الشعب (الدبوني و الاحرار والدجيلي) بالاعتماد على نسبة المساحة المزروعة بمحصول القمح في تلك الشعب من المساحة الكلية المزروعة بمحصول القمح في عموم المحافظة وكذلك اخذ معيار المساحات المتاثره بالملوحة في الحسبان حيث إن نسبة المساحات المتاثرة بالملوحة في المساحات الزراعية في تلك الشعب كانت (46 و 48 و 59)% وبالتتابع .

بلغ اجمالي عدد مزارعي القمح في محافظة واسط 5606 مزارع قمح للموسم الزراعي الشتوي 2015-2016. وبذلك كان حجم عينة البحث 360 مشاهدة حيث كانت عدد المشاهدات في شعبة الدبوني والاحرار والدجيلي هي (60 و 230 و 70) مشاهدة بالتتابع. وقد تم جمع المعلومات الخاصة باستمارة الاستبانة عن طريق المقابلة المباشرة مع الفلاحين من خلال الزيارات الميدانية لحقولهم ومناطق سكنهم بالاضافة إلى ذلك تم اخذ عينات من تربة تلك الحقول وتحديدها باخذ نقاط GPSوكما موضح في الملحق 6 وكذلك تم اخذ نماذج من مياه السقي.

وبعد تحليل عينات التربة مختبريا للحصول على قيمة EC وكما موضح في المرفق 3-5 تم تقسيم عينة البحث وفق هذه القيمة إلى ثلاثة مستويات[2] من مستويات الملوحة وكما مبين في الشكل13 حيث شكلت عدد المشاهدات الموجودة ضمن المستوى الأول للملوحة S_1 ما نسبتة 47 % من مجموع المشاهدات وشكل المستوى الثاني S_2 والمستوى الثالثS_3 ما نسبتة (29 و24) % من مجموع المشاهدات بالتعاقب.

[2] S_1 Soil EC less than 2.5 dS m^{-1}
S_2 Soil EC 2.5 – 7.5 dS m^{-1}
S_3 Soil EC more than 7.5 dS m^{-1}



الشكل (13) التوزيع النسبي للعينة البحث وفق مستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

ويوضح الجدول 5 تقسيم المشاهدات وفق مستوى الملوحة وكذلك توزيع النسب المئوية للمشاهدات وفق تواجدها في المناطق الخاضعة للاستبيان.

جدول (5) تقسيمات عينة البحث

	عدد منتجي القمح				**% للمنتجين ضمن مستوى ملوحة التربة**				% للمنتجين ضمن العينة			
الموقع	S_1	S_2	S_3	Sum	S_1	S_2	S_3	Sum	S_1	S_2	S_3	Sum
A	40	9	11	60	67	15	18	100	11	3	3	17
B	91	83	56	230	40	36	24	100	25	23	16	64
C	41	11	18	70	58	16	26	100	11	3	5	19
Total	172	103	85	360					47	29	24	100

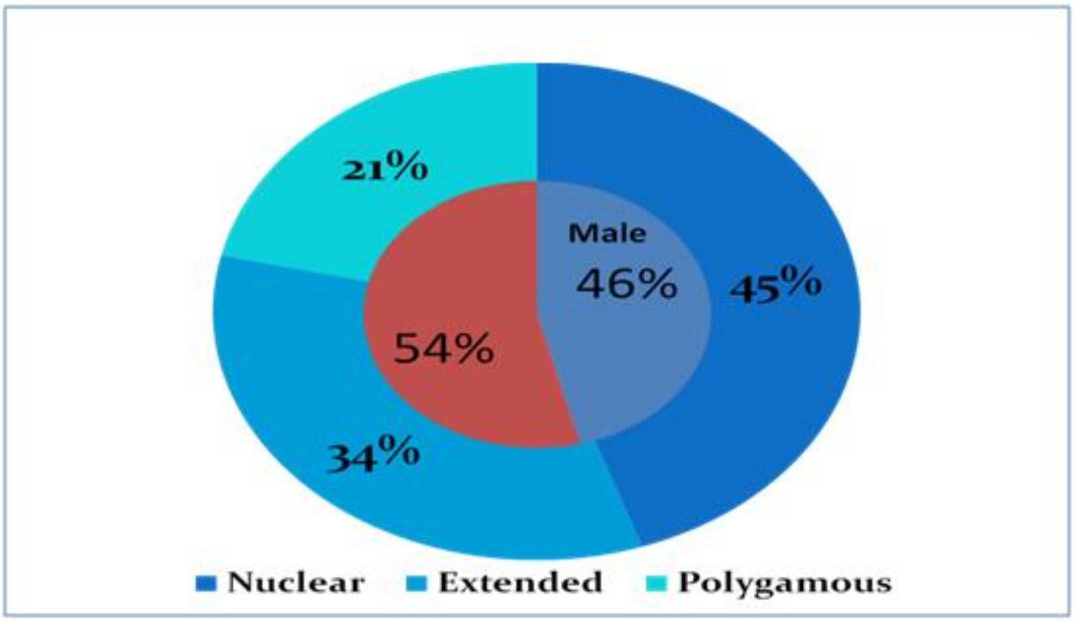
المصدر: الباحث

كان توزيع المشاهدات الخاضعة للاستبيان وفق نتائج تحليل عينات التربة وبنسب مئوية على مستويات الملوحه للمستويات S_1 و S_2 و S_3 حيث كانت نسبة المشاهدات التي سجلت أعلى نسبة للمستوى الأول من الملوحه S_1 في منطقة الدبوني A بواقع 67 % من نسبة المشاهدات في تلك المنطقة وسجلت منطقة الاحرار B أعلى نسبة ضمن المستوى S_2 بواقع 36 % من نسبة المشاهدات في تلك المنطقة, و كان 26 % من نسبة المشاهدات الخاضعة للاستبيان في منطقة الدجيلي تقع ضمن المستوى S_3 وهي أعلى نسبة في هذا المستوى مقارنة ببقية المناطق .

التحليل الوصفي للخصائص الاجتماعية لعينة البحث

أ- التركيبة العائلية

كان هنالك ثلاثة أنواع من العوائل من حيث التركيبة العائلية , النوع الأول هو العائلة البسيطة والتي تتكون من الوالدين والأبناء والنوع الثاني هو العائلة المركبة والتي تتكون من الوالدين والأبناء والأحفاد والنوع الثالث هو العائلة المتعددة وتكون أما بزواج الأب من أكثر من زوجة أو زواج احد الأبناء من أكثر من زوجة أو كلاهما. ويوضح الشكل 14 التركيبة العائلية لعينة البحث بالإضافة إلى نسبة الذكور والإناث في مجتمع العينة. فنلاحظ سيادة العائلة البسيطة بعينة البحث بواقع 45 % من إجمالي العينة تلتها العائلة المركبة و المتعددة بواقع (34 و21) %بالتتابع. وشكلت النساء النسبة الأكبر في مجتمع العينة بواقع 54 %.



الشكل (14) التركيبة العائلية لعينة البحث

المصدر: الباحث

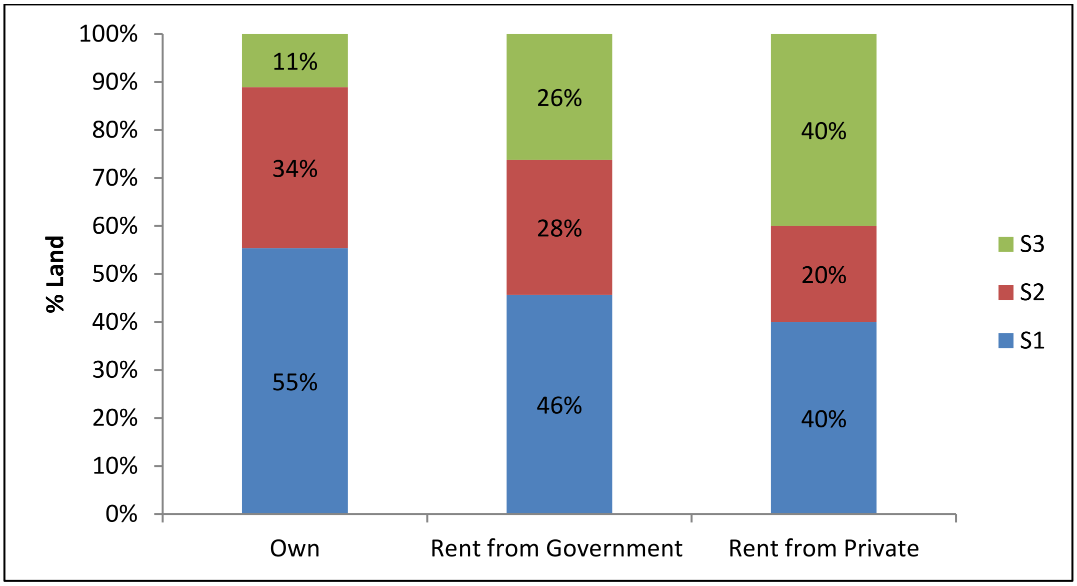
ب- نمط الحيازة الزراعية وتصنيفها وفق مستويات الملوحة

أن نمط الحيازة الزراعية يمكن تقسيمه إلى ثلاثة أقسام رئيسة:-

أولا: ملكية فردية وتشمل المساحات التي يملكها الفلاح ولا يدفع عنها أي مبالغ للدولة وتضم قانون الطابو الزراعي وطابو حق التصرف وقانون 117 لسنه 1970.

ثانيا: الإيجار من الدولة وتشمل المساحات التي يقوم الفلاح بتأجيرها من الدولة وفق قانون 35 لسنة 1983 أو قوانين التأجير الموسمية.

ثالثا: الإيجار من الغير ويشمل المساحات التي يقوم الفلاح بتأجيرها من الفلاحين الأخرين بدفع مبالغ إيجار سنوي أو بمشاركة الحاصل وغيرها من الاتفاقات .



الشكل (15) التوزيع النسبي لانواع الحيازة الزراعية وتقسيماتها وفق مستوى ملوحة التربة

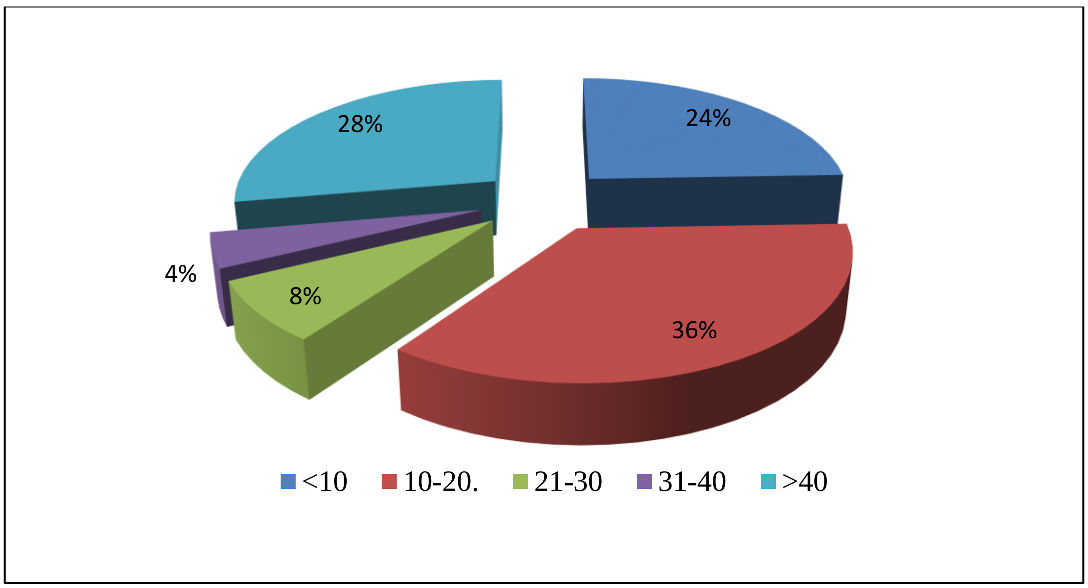
المصدر:الباحث

يوضح الشكل 15 التوزيع النسبي للأراضي الزراعية في عينة البحث بالاعتماد على نوع الحيازة الزراعية وكذلك مع الأخذ بنظر الاعتبار مستوى الملوحة لتلك الأراضي فنلاحظ أن 40 % من الأراضي المؤجرة من قبل الفلاحين من فلاحين آخرين هي تقع في المستوى S_3 وهي تشكل أعلى نسبة مقارنة بأنواع الحيازة الأخرى لنفس مستوى الملوحة حيث نلاحظ إن هذه النسبة تنخفض من 26 إلى 11 % بالانتقال من نوع الحيازة الخاص بالتأجير من الدولة إلى الملك الخاص للفلاحين وتكون الحالة معكوسة لمستوى الملوحة S_1 حيث تنخفض نسبة الأراضي التي تقع ضمن هذا المستوى بالانتقال من الملك الخاص إلى التأجير من الغير بنسبة 15 % مرورا بالتأجير من الحكومة. وهنالك سببان رئيسان لهذا الارتباط بين نوع الحيازة الزراعية ومستوى الملوحة حيث كان السبب الأول إن الفلاحين الذين يملكون الأراضي يقوموا بالاهتمام الكبير بتلك الأراضي من ناحية الإدارة وكذلك الاستثمار في الاستصلاح إذا كانت هذا الأراضي ذات مستويات ملوحة مرتفعه على عكس الفلاحين الذين يقومون بتأجير الأراضي من الدولة أو من الاخرين. أما السبب الثاني فانه يخص الأراضي

المؤجرة من الغير حيث أنها كانت في الأساس هي أراضي حدية مرتفعة الملوحة لذلك يقوم الفلاح أساسا بتأجيرها للاخرين لعدم توفر الإمكانيات لزراعتها وأيضا يقوم المستأجر باستغلال الأرض والاستثمار فيها ضمن المدى القصير دون الأخذ بنظر الاعتبار التأثير التراكمي للملوحة وغيرها من العوامل التي تؤدي الى تدهور التربة في المدى البعيد.

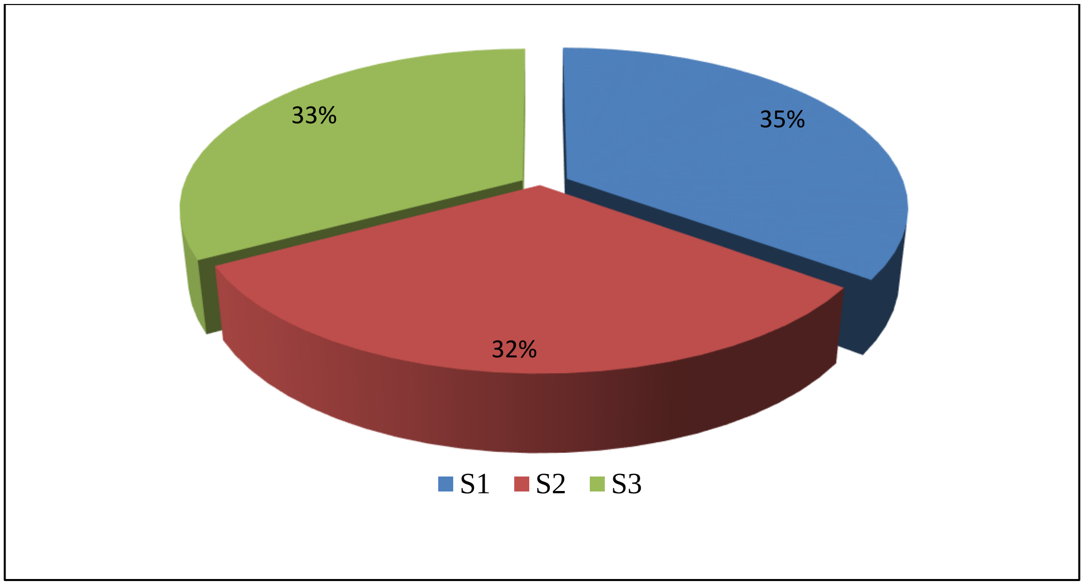
ت- مساحة الحيازة الزراعية لعينة البحث

ان لحجم الحيازة الزراعية تأثيراً على كفاءة الانتاج والانتاجية .ولقد تم احتساب النسبة المئوية لآعداد منتجي القمح وتوزيعهم وفق المساحات المختلفة من الحيازات الزراعية التي لديهم وكما موضح في الشكل 16 حيث إن 60 % من منتجي القمح لديهم حيازة زراعية دون 21 هكتاراً و 28 % من إجمالي منتجي القمح يمتلكون حيازة زراعية أكثر من 40 هكتاراً.



الشكل (16) التوزيع النسبي لعينة البحث وفق مساحة الحيازة الزراعية
المصدر: الباحث

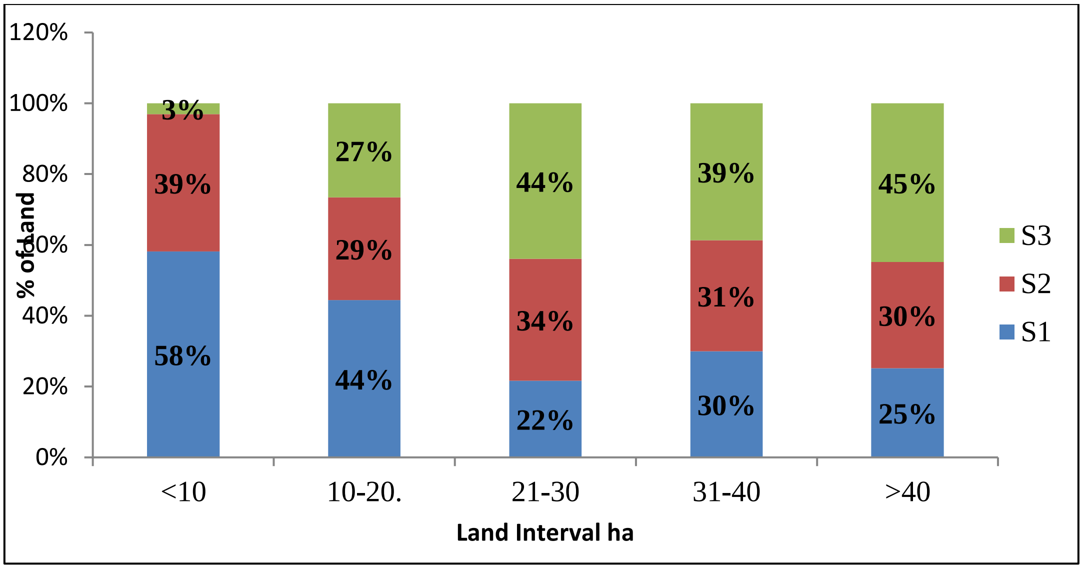
بعد توزيع المشاهدات بالاعتماد على مستويات الملوحة الثلاثة تم جمع المساحات الزراعية الخاضعة للاستبيان لكل مستوى من مستويات الملوحة على حدة واحتساب نسبتها المئوية بالاعتماد على المساحة الإجمالية للعينة كأساس حيث يوضح الشكل 17 التوزيع النسبي للأراضي الخاضعة للاستبيان على المستويات الثلاثة للملوحة فنلاحظ إن 35 % من الأراضي الخاضعة للاستبيان كانت تقع ضمن المستوى S_1 وكانت اقل نسبة مئوية للأراضي تقع ضمن المستوى S_2 بواقع 32 % , أما نسبة الأراضي التي تقع ضمن المستوى S_3 فقد كانت 33 % من إجمالي الأراضي الخاضعة للاستبيان.



الشكل (17) التوزيع النسبي للمساحات المستبينة وفق مستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

ولغرض معرفة مدى تأثير حجم الحيازة الزراعية على مستوى الملوحة تم توزيع الحيازات الزراعية وفقا للمساحات المبينة في الشكل 18 واحتساب نسبة توزيع كل مستوى من مستويات الملوحة على كل نوع من أنواع الحيازة الزراعية. فنلاحظ أن نسبة توزيع المستوى S_1 تتناقص بزيادة مساحة الحيازة الزراعية حيث كانت نسبة الأراضي التي تقع ضمن هذا المستوى تشكل 58 % في الحيازات التي مساحتها اقل من 10 هكتار بينما انخفضت تلك النسبة لتشكل 25 % في الحيازات التي مساحتها أكثر من 40 هكتاراً. أما المستوى S_3 فان نسبة توزيع الأراضي في هذا المستوى كانت قد تزايدت بتزايد حجم الحيازة الزراعية حيث شكلت 3 % في الحيازات التي دون 10 هكتار وارتفعت إلى 45 % في الحيازات التي تفوق 40 هكتاراً.



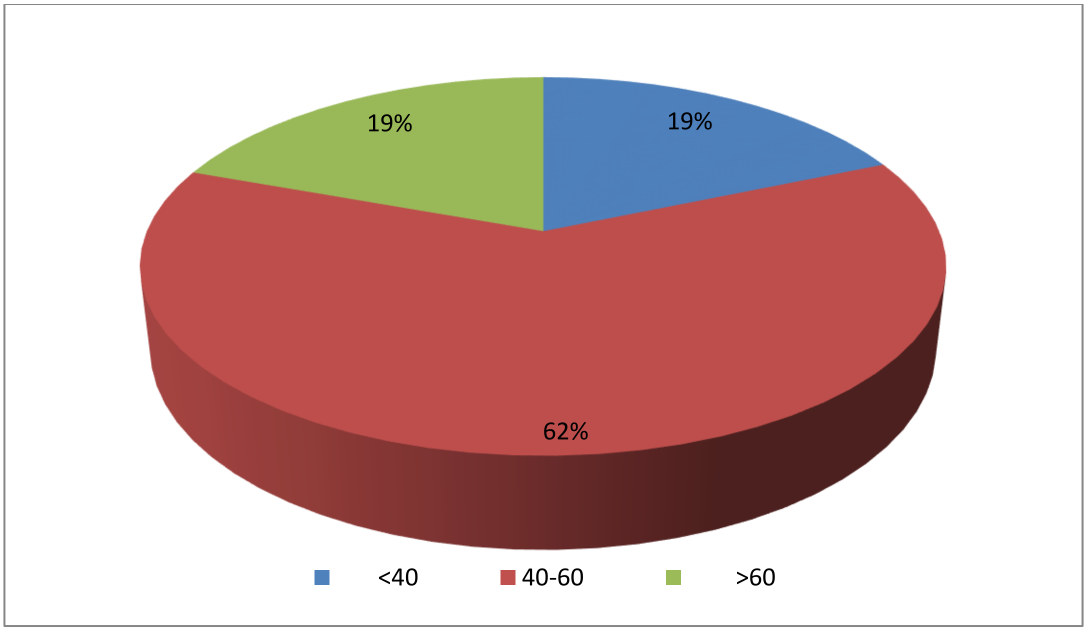
الشكل (18) التوزيع النسبي للاراضي الزراعية المستبينة وفق المساحة ومستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

ومن ذلك نلاحظ أن هنالك علاقة طردية بين حجم الحيازة الزراعية ومستوى الملوحة في الأراضي الزراعية. وهذا قد يعود الى الامكانية الجيدة للمزراعين في ادارة المساحات الصغيرة نسبيا والسيطرة على مستويات الملوحة فيها ضمن مستويات منخفضة بينما لايستطيع اصحاب الحيازات الكبيرة من ذلك بسبب صعوبة الادارة وكذلك الموارد اللازمة من اجل معالجة مشكلة الملوحة.

ث- أعمار المزارعين والخبرة الزراعية

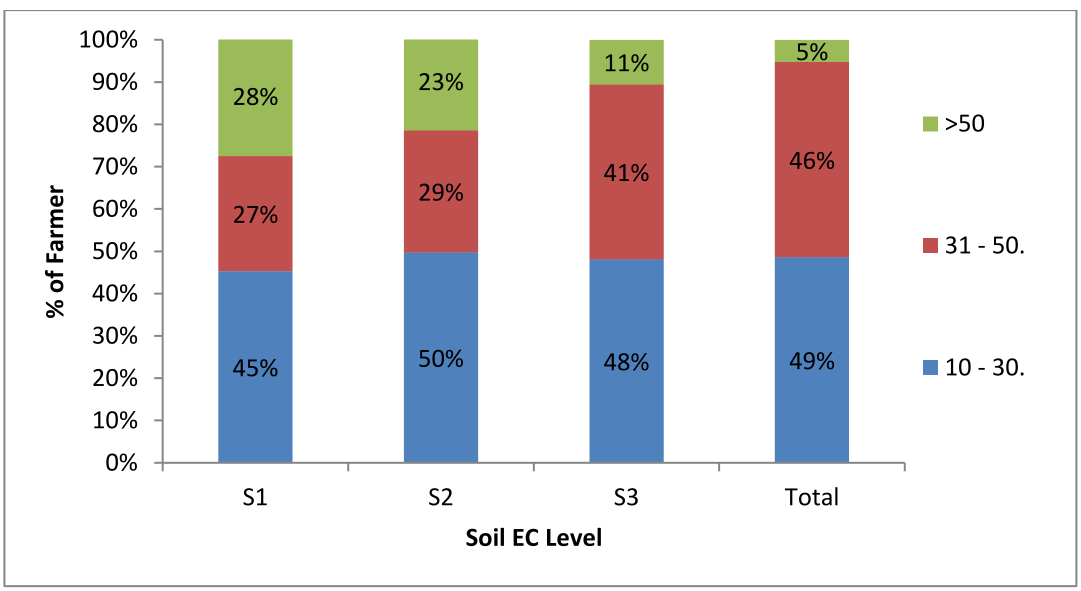
في معظم الحالات يتوارث الأبناء مهنة الآباء في معظم المهن وتتناقل الخبرات من جيل إلى جيل كذلك الحال في مهنة الزراعة هنالك علاقة ترابط بين العمر والخبرة العملية في العمل المزرعي ودائما ما يكون للخبرة المتراكمة والطويلة دور في تحسين المهارات الآدارية والحقلية للمزارعين والذي بدوره يؤدي إلى تحسن كفاءة الإنتاج واستغلال الموارد والمدخلات. تم تقسيم الفئات العمرية لعينة البحث إلى ثلاث فئات هي دون 40 سنة ومن 40 إلى 60 سنة وفوق 60 سنة وكانت النسب المئوية لتوزيع المشاهدات وفق التقسيم الموضح في الشكل 19 حيث شكلت الفئة العمرية 40 إلى 60 سنة النسبة الأكبر في العينة بواقع 62 % بينما توزعت النسبة الباقية بالتساوي على بقية الفئات العمرية .



الشكل (19) التوزيع النسبي لمزارعي عينة البحث وفق الفئات العمرية

المصدر : الباحث

ويوضح الشكل 20 النسب المئوية لأعداد الفلاحين الموزعين الذين يمتلكون خبرات زراعية مقسمة وفق الفئات المبينة مع الأخذ بنظر الاعتبار مستويات الملوحة ضمن كل فئة من الفئات.



الشكل (20) التوزيع النسبي للمزارعين وفق الخبرة الزراعية ومستوى ملوحة التربة

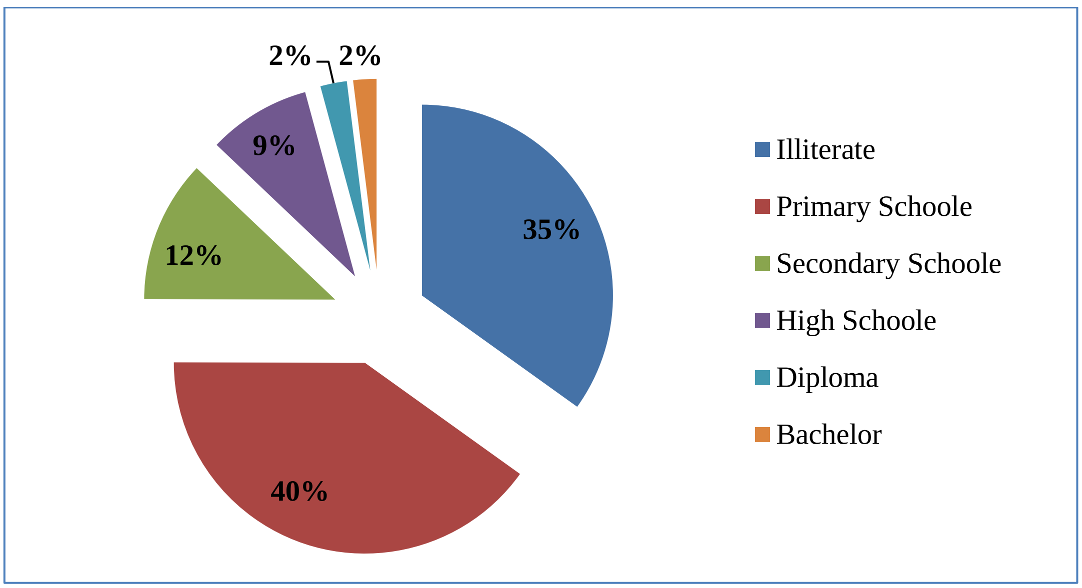
المصدر : الباحث

فنلاحظ إن 5 % فقط من إجمالي المزارعين ضمن عينة البحث يمتلكون خبرة زراعية أكثر من 50 سنة و49 % من مزارعي القمح في عينة البحث يمتلكون خبرة زراعية بين 31 إلى 50 سنة, اما البقية

فان لديهم بين 30 و10 سنة خبرة في العمل الزراعي الخاص بإنتاج القمح. وتبين انه في مستوى الملوحة S_1 كانت نسبة الفلاحين الذين لديهم خبرة زراعية اقل من 31 سنة حوالي 45 % ونسبة الذين لديهم خبرة زراعية بين 31 إلى 50 سنة حوالي 27 % أما نسبة الذين لديهم أكثر من 50 سنة خبرة فقد كانت 28 % وهي اكبر نسبة لهذه الفئة مقارنة بالنسب المئوية لنفس الفئة في مستويات الملوحة الأخرى . و نلاحظ إن نسبة المزارعين الذين يمتلكون خبرة زراعية اقل من 31 سنة قد شكلت ما يقارب 50 % في المستويات S_2 وS_3.

ج- المستوى التعليمي لمزارعي العينة المدروسة

تم تقسيم منتجي القمح في عينة البحث حسب مستواهم التعليمي والتحصيل الدراسي الذي حصلوا عليه وكالأتي (أمي, ابتدائية, ثانوية, إعدادية, دبلوم, كلية) ويوضح الشكل 21 التوزيع النسبي لمزارعي عينة البحث وفق المستوى التعليمي.

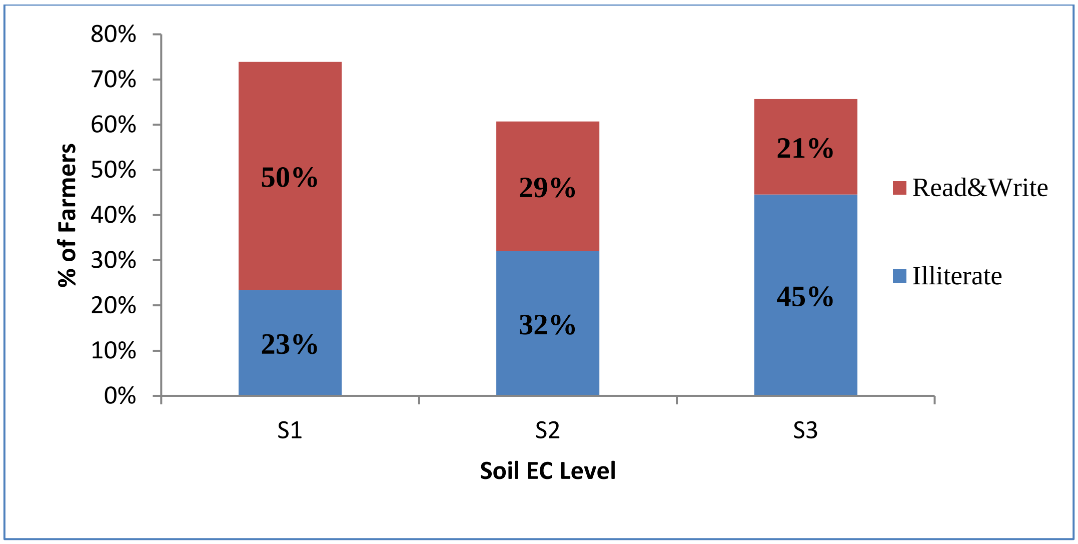


الشكل (21) التوزيع النسبي للمزارعين وفق المستوى التعليمي

المصدر : الباحث

حيث إن 35 % من مزارعي عينة البحث هم لا يستطيعون القراءة والكتابة بينما يستطيع البقية ذلك لحصولهم على مستويات متباينة من التعليم حيث شكل المزارعون الذين حصلوا على التعليم الابتدائي أعلى نسبة مقارنة ببقية المستويات وبواقع 40 % يليهم المزارعون الذين أكملوا التعليم الثانوي ثم الإعدادي بنسبة (12 و 9) %بالتتابع. بينما شكل المزارعون الذين حصلوا على التعليم العالي (الدبلوم والبكالوريوس) 2 %في كل فئة.

إن لمستوى التعليم والقدرة على القراءة والكتابة دوراً في تطوير المهارات الفردية للمزارعين والاستفادة من الدورات الإرشادية وكذلك التقنيات الحديثه التي يمكن تبنيها. ولمعرفة العلاقة بين المستوى التعليمي ومدى تأثيره وتأثره في مستوى الملوحة وتدهور التربة في مزارع عينة البحث تم تصنيف المستويات التعليمية على مستويات الملوحة الثلاث وكما موضح في الشكل 22 حيث تم تقسيم عينة البحث إلى متعلم وغير متعلم .



الشكل (22) التوزيع النسبي للمزارعين وفق امكانية القراءة والكتابة ومستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

بصورة مبسطه نلاحظ إن هنالك علاقة خطية بين مستوى الملوحة وإمكانية القراءة والكتابة من عدمها حيث إن 50 % من المزارعين الذين يستطيعون الكتابة والقراءة يقعون ضمن المستوى S_1 إما البقية ضمن هذه الفئة فقد توزعوا بين (29 و21) ضمن المستوى S_2 و S_3 بالتتابع. إما فئة المزارعين الذين لا يستطيعون القراءة والكتابة فنلاحظ العكس حيث إن 45 % من مزارعي هذه الفئة قد تواجدوا ضمن المستوى S_3 بينما شكلوا ما يقارب (32 و23) % في المستويين S_2 و S_1 بالتتابع. لذلك من الجدير بالملاحظ إن المزارعين الذين لا يستطيعون القراءة والكتابة يتميزون بارتفاع مستوى الملوحة في أراضيهم ويمتلكون معظم الأراضي ذات مستوى ملوحة أعلى من المزارعين الذين يستطيعون القراءة والكتابة وهذا قد يشير إلى إن أمكانية القراءة والكتابة لدى منتجي القمح في عينة البحث لها تأثير ايجابي في التعامل بصورة علمية مع العوامل المسببة للملوحة وتقليل أثارها بشكل ملحوظ من خلال الاستفادة من نشرات الإرشاد الزراعي وحضور الدورات الزراعية وغيرها أو عن طريق الإدارة العلمية للتربة.

المبحث الرابع

التحليل الوصفي للعوامل الاقتصادية

عوامل الإنتاج و الإنتاجية

يبين الجدول 6 متوسط كميات عوامل الإنتاج المستخدمة في إنتاج القمح وكذلك متوسط غلة الهكتار الواحد. فنلاحظ إن متوسط غلة الهكتار الواحد لعينة البحث كانت 2827 كيلوغرام وهي غلة منخفضة مقارنة بغلة القمح المتحقق عالميا في المناطق المروية مع الأخذ بنظر الاعتبار كمية المدخلات المستخدمة في العملية الإنتاجية , حيث إن متوسط كمية المبيدات المستخدمة 1.19 لتر في الهكتار , أما فيما يخص متوسط كمية عنصر الإنتاج الثالث والمتمثل بسماد اليوريا فان معدل الكمية كانت 295 كيلوغرام في الهكتار ومتوسط كمية سماد الداب المستخدم كانت 230 كيلوغرام بالهكتار. أما فيما يخص العمل فان العمل الحقلي اليدوي هو إما عمل عائلي أو مؤجر ولذلك تم احتساب تكاليف الفرص البديلة للعمل العائلي وكذلك لتأجير المعدات الزراعية التي يملكها المزارع. فان معدل العمل اليدوي كان بمعدل تأجير عامل واحد لمدة 25 ساعة للهكتار الواحد خلال موسم إنتاج القمح. وقد تطلب إنتاج القمح استخدام المكننة الزراعية بمعدل 7.32 ساعة للهكتار الواحد خلال موسم إنتاج القمح.

جدول (6) متوسطات الإنتاجية وعوامل الإنتاج

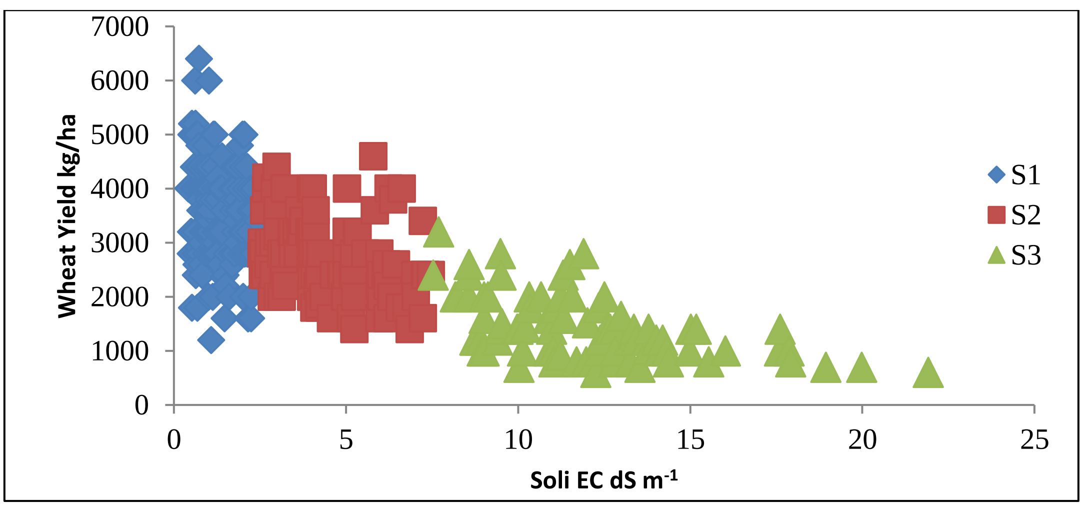
EC Level	EC dSm^{-1}	Yield kg/ha	No. Of Irrigation	Agricultural Chemical L/ha	Fer Urea Kg/ha	Fer DAP Kg/ha	Seed Quantitiy kg/ha	Labour M-h.S/ha	Mechanization Mech-h/ha
S_1	1.27	3574	4.27	1.11	289	238	247	24	7.25
S_2	4.56	2743	4.10	1.18	300	227	258	23	7.43
S_3	12.09	1416	4.07	1.37	303	217	257	31	7.32
Average	4.77	2827	4.18	1.19	295	230	253	25	7.32

المصدر: الباحث

ولمعرفة مدى تأثير ملوحة التربة على معدل الإنتاجية وعلى معدل استخدام عوامل الإنتاج تم تقسيم المشاهدات على أساس المستويات الثلاثة للملوحة واحتساب المعدلات الخاصة بالإنتاجية وعوامل الإنتاج. فمن جانب المدخلات نلاحظ إن معدل عدد الريات قد انخفض من 4.27 إلى 4.07 بالانتقال من المستوى S_1إلى S_3 من مستويات الملوحة وهذا قد يكون بسبب شحة المياه وعدم توفرها بصورة مستمرة أو كافية خلال موسم الإنتاج وكذلك خلال الموسم الصيفي وبالتالي قد يكون احد

الأسباب المؤدية إلى ارتفاع نسبة الملوحة في تلك الأراضي حيث إن توفر مياه الري واستخدامها بصورة كفوءة مع توفر منظومة بزل متكاملة يؤدي إلى انخفاض نسبة الملوحة في التربة. إما استخدام المياه بصورة غير كفوءة مع عدم وجود منظومة بزل متكاملة يؤدي إلى تغدق التربة وارتفاع نسبة الأملاح فيها نتيجة لتبخر مياه الري وارتفاع الماء الأرضي بالخاصية الشعرية والذي يحتوي على الأملاح يؤدي إلى تركيز الأملاح في الطبقات العليا من التربة .

إما فيما يخص المدخلات الأخرى (المبيدات و سماد اليوريا وكمية البذور) فنلاحظ إن معدل الكميات المستخدمة من قبل منتجي القمح في المستوى S_1 هو اقل من معدل الكميات المستخدمة من قبل منتجي القمح في المستوى S_2 والذي بدوره اقل من معدل الكميات في S_3. وهذا قد يكون نتيجة الخبرة المتراكمة لدى المزارعين في التعامل مع أراضيهم وتغير توليفة عناصر الإنتاج من اجل زيادة الإنتاجية أو المحافظة علي مستواها السابق باستخدام عوامل الإنتاج بمعدلات مختلفة تبعا لتغير نسبة ملوحة التربة. إما فيما يخص العمل اليدوي والعمل الميكانيكي فان اختلاف معدلاتهما من مستوى إلى مستوى أخر من مستويات الملوحة فان ذلك يرجع إلى حجم العائلة ومساحة الحيازة الزراعية وموقع المزرعة وكذلك عدد ونوع المعدات التي يمتلكها المزارع. إن تأثير مستوى ملوحة التربة على الإنتاجية واضح جدا, حيث نلاحظ العلاقة العكسية بين مستوى الملوحة ومعدل الإنتاجية حيث كان معدل الإنتاجية 3574 و 2743 و 1416 للمستويات S_1 و S_2 وS_3 بالتتابع. ويوضح الشكل 23 هذه العلاقة بيانيا.



الشكل (23) العلاقة بين غلة القمح ومستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

نلاحظ إنه بزيادة مستوى ملوحة التربة فان غلة الهكتار تنخفض وان منتجي القمح الذين هم ضمن المستوى S_2 لم ينتج إي منهم غلة أكثر من 5000 كغم للهكتار بينما انتجها بعض من منتجي القمح ضمن المستوى S_1 . وكذلك الحال للمستوى S_3 فان معظم منتجي القمح في هذا المستوى لديهم معدل غلة اقل من مستويات الملوحة الأخرى. وهذه النتائج تشير بوضوح الى مستوى "عدم الكفاءة" العالي الذي يرافق الارتفاع في مستويات الملوحة. فتحت نفس مستوى الملوحة بالإمكان رفع انتاجية وحدة المساحة من خلال التعرف على أسباب (عوامل) عدم الكفاءة ومن ثم معالجتها.

طريقة الري المستخدمة في مزارع عينة البحث

يقصد بطريقة الري هنا هي كيفية إيصال مياه الري إلى المزرعة وبصورة عامة في المناطق المروية توجد طريقتان اساسيتان هما الري السيحي والري بالواسطة (شاطي, 2008,ص13). ويقصد بالري السيحي إن المزارع لا يحتاج إلى مضخة مياه لغرض استخدامها في إيصال الماء إلى حقله واما الري بالواسطة فان المزارع يستخدم مضخات المياه لإيصال الماء إلى أرضه. وفي منطقة الدراسة تميزت بعض المناطق الواقعة شمال سدة الكوت وعلى ضفاف عمود نهر دجلة باستخدام الري السيحي وكذلك الأراضي الزراعية الواقعة ضمن بعض المشاريع المستصلحة وشبة المستصلحة. ومن خلال الزيارات الميدانية اثناء عملية جمع البيانات تم تثبيت عدد من المزارع التي تقع ضمن قاطع شعبة زراعة الاحرار ضمن مشروع الدلمج في القواطع المستصلحة والذين تحول نظام السقي لديهم من السيحي إلى بالواسطة بسبب شحة المياة وتدهور البنى التحتية لهذه المشاريع المستبينة حيث إن 77 % من المزارع المستبينة في البحث ضمن المشاريع المستصلحة قد تحولت من نظام الري السيحي إلى نظام الري بالواسطة. ويوضح الجدول 7 نظام السقي في منطقة الدراسة وتوزيع المزارع وفق مستوى الملوحة ونوع نظام الري فيها كذلك.

جدول (7) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق طريقة الري

	% للمضخات المستخدمة في السقي		% المزارع حسب طريقة الري المتبعة	
مستوىEC	**ديزل**	**كهربائية**	**بالواسطة**	**سيحي**
S_1	29	5	31	16
S_2	36	3	26	4
S_3	25	2	20	3
المعدل	90	10	77	23

المصدر : الباحث

بصورة عامة نلاحظ إن نظام الري السيحي كان متاحا فقط 23 % من إجمالي مزارعي عينة البحث بينما النسبة الأكبر من المزارعين استخدموا نظام الري بالواسطة وهم الذين شكلوا نسبة 77%

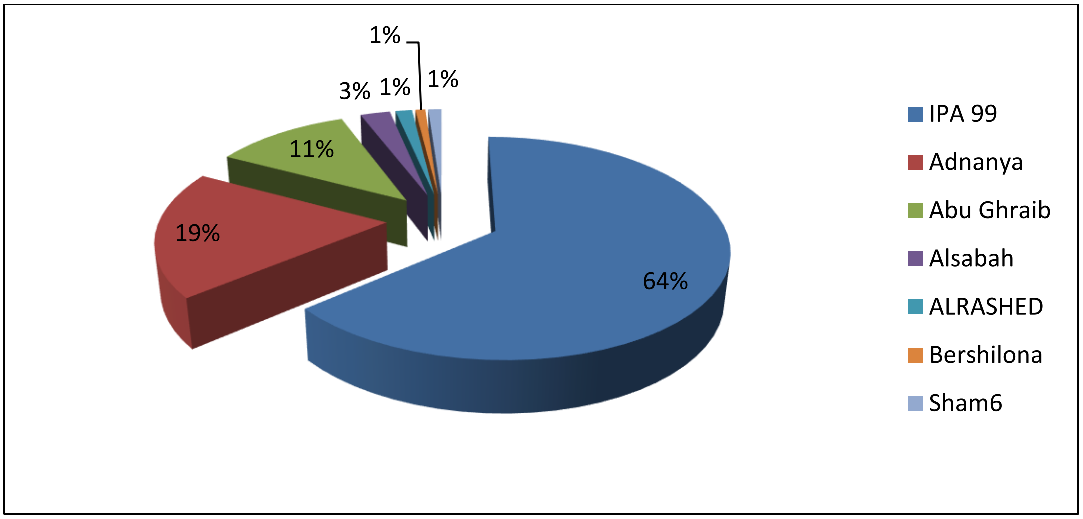
من المزارعين. ومن الجدير بالملاحظة إن أكثر من 70% من المزارعين الذين استخدموا نظام الري السيحي موجودين ضمن المستوىS_1 بينما (17 و13) % من اجمالي المزارعين الذين استخدموا نظام الري السيحي كانوا ضمن المستويات S_2 وS_3 بالتتابع. وهذا قد يكون مؤشراً على إن لتوفر المياه وادارتها علاقة عكسية مع ارتفاع مستويات الملوحة في الأراضي الزراعية.

إما فيما يخص مصدر الطاقة أو نوعية المضخات المائية المستخدمة في نظام الري بالواسطة فقد كانت بصورة عامة 90 % من هذه المضخات تستخدم الوقود بينما 10 % فقط منها تستخدم الطاقة الكهربائية وهذا قد يرجع إلى تفضيل المزارعين للمضخات التي تعمل بالوقود بدلا من تلك التي تعمل بالطاقة الكهربائية بسبب عدم توفر الطاقة الكهربائية في تلك المزارع أو بسبب عدم استقرار واستمرارية التيار الكهربائي في مواسم الذروة. وفي بعض الحالات نجد النوعين من المضخات في نفس المزرعة وذلك لتقليل التكاليف التشغيلية حيث إن تكاليف تشغيل مضخات الديزل مكلفة جدا مقارنة بتلك الكهربائية. وأيضا نلاحظ إن 50 % من المضخات التي تعمل بالطاقة الكهربائية توجد لدى المزارعين الذين يقعون ضمن المستوى S_1 وهذا يعود إلى إن معظم هذه تكون قريبة من الشواطئ أو ضمن المشاريع المستصلحة التي تم تغيير نظام الري فيها حيث إن الطاقة الكهربائية متوفرة في تلك المشاريع.

الأصناف المستخدمة وطريقة البذار

يستخدم المزارعون الأصناف المحسنة من البذور لغرض زيادة إنتاجية الهكتار الواحد (فرج وعبد الرزاق, 2006,ص22), وفي منطقة الدراسة فان بعض منتجي القمح قد استخدموا أكثر من صنف واحد في المزرعة الواحدة ولكن في حقول منفصلة وتم اخذ بيانات الحقل الأكبر مساحة في المزرعة في حالة وجود عدة أصناف في نفس المزرعة. هنالك سبعة من أصناف القمح تم زراعتها في منطقة الدراسة وهي موضحة بالشكل 24 وحسب النسبة المئوية للمزراعين الذين قاموا بزراعتها.

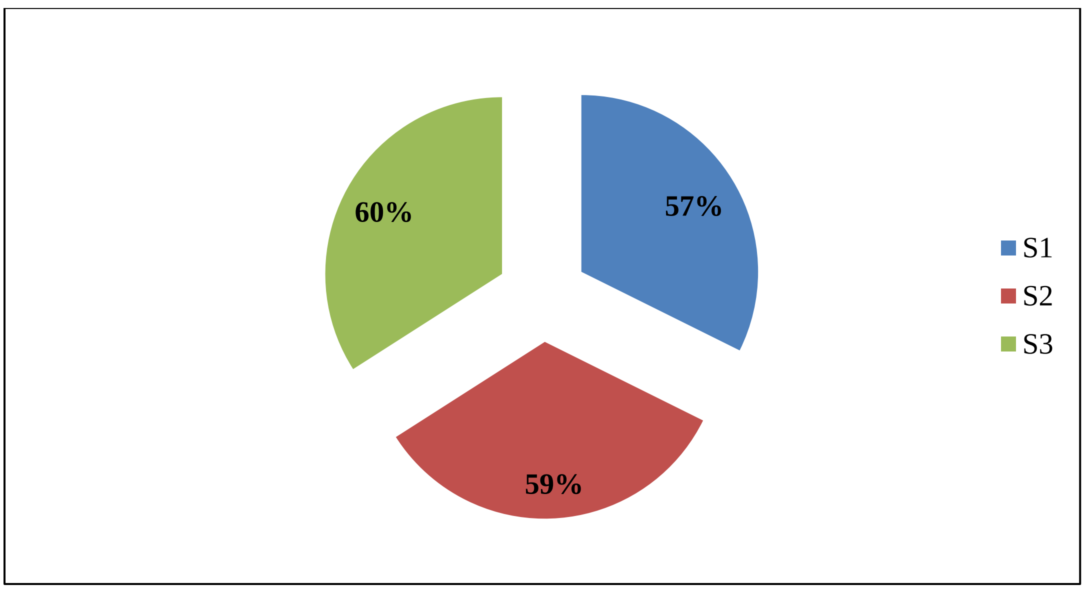
نلاحظ إن 64 % من منتجي القمح في عينة البحث قاموا بزراعة الصنف إباء 99 إما صنف عدنانية فان 19 % فقط من المنتجين قاموا بزراعته , تلاه صنف أبوغريب في المرتبة الثالثة من حيث النسبة المئوية للمزراعين الذين قاموا بزراعته بواقع 11 % , إما بقية الأصناف فان النسبة المتبقية من إجمالي المزارعين قاموا بزراعتها.



الشكل (24) التوزيع النسبي للمزراعين وفق الاصناف المستخدمة من بذور القمح

المصدر: الباحث

وبما إن القسم الأكبر من المزارعين في عينة البحث قاموا بزراعة الصنف إباء 99 فقد اكتسب أهمية التحليل المعمق فيوضح الشكل 25 نسبة المزارعين الذين استخدموا الصنف اباء99 في كل مستوى من مستويات الملوحة.



الشكل (25) التوزيع النسبي للمزراعين الذين استخدمو الصنف أباء99 وفق مستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

نلاحظ إن المزارعين في المستويات الثلاثة من الملوحة قد فضلوا زراعة الصنف اباء99 على بقية الأصناف ونسبة التفضيل تزداد بزيادة مستوى الملوحة حيث إن نسبة المزارعين الذين زرعوا الصنف اباء99 في المستوى S_1 هم يشكلون 57 % من المزارعين ضمن نفس المستوى . وكذلك في المستوى S_2 و S_3 حيث كانت نسبتهم (59 و60) % بالتتابع.

إما فيما يخص طريقة البذار فان هنالك طريقتين أساسيتين في البذار هما البذار اليدوي والبذار الميكانيكي وقد استخدم البذار اليدوي في منطقة الدراسة بصورة قليلة وكما مبين في الجدول 8 وذلك في بعض الحيازات الصغيرة خصوصا وفي العوائل الفلاحية ذات التركيبة العائلية المركبة أو المتعددة لما يتوفر فيها من أيدي عاملة. إما فيما يخص البذار الميكانيكي فأنه أيضا يقسم إلى قسمين حسب نوع الآلة المستخدمة (الباذرة أو الناثرة). وتجدر الإشارة إلى إن استخدام الباذرة يكون ذا كلفة أعلى من استخدام الناثرة ولكن تكون الحقول منتظمة من حيث توزيع النباتات على خطوط والمسافات بين نبات وأخر على عكس طريقة البذار باستخدام الناثرة أو البذار اليدوي.

جدول(8) نسبة توزيع المزارعين حسب طريقة البذار

	نوع البذار الميكانيكي		طريقة البذار	
مستوى ملوحة التربة	**ناثره**	**باذره**	**ميكانيكي**	**يدوي**
S_1	40	6	36	12
S_2	26	2	22	7
S_3	26	0	21	3
المعدل	92	8	78	22

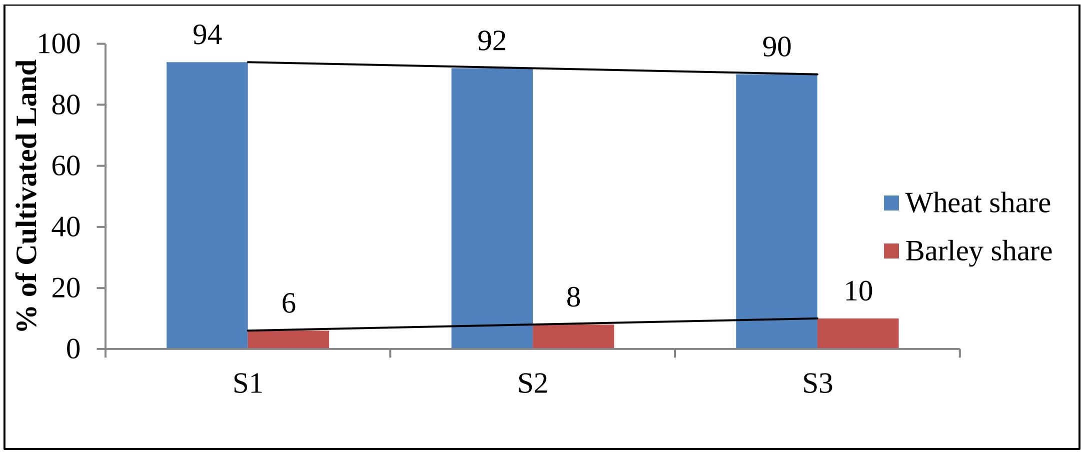
المصدر: الباحث

يوضح الجدول 8 إن 22 % من عينة البحث قد استخدموا طريقة البذار اليدوي والنسبة الأكبر قد استخدموا طريقة البذار الميكانيكي بواقع 78 % من عينة البحث في منطقة الدراسة. وبتوزيع هذه النسب على مستوى الملوحة نلاحظ إن 55 % من المزارعين الذين استخدموا طريقة البذار اليدوي كانوا في المستوى S_1 وذلك قد يكون بسبب إن معظم الحيازات الصغيرة تقع ضمن هذا المستوى كما اشرنا سابقا.

إما فيما يخص البذار الميكانيكي فان 8 % فقط من المزارعين الذين يستخدمون هذه الطريقة من البذار قد استخدموا الباذرة إما النسبة الأكبر والتي تمثل 92 % منهم قد استخدموا الناثرة. ومن الجدير بالملاحظة انه لا يوجد إي مزارع قد استخدم الباذرة في طريقة البذار الميكانيكي في المستوى S_3 وهذا قد يكون بسبب إن ارتفاع الملوحة في تلك الأراضي قد غير الخصائص الفيزيائية لتربة تلك الحقول وبالتالي صعوبة نمو البذور المبذوره بهذه الطريقة.

نسبة المساحات المزروعة بالقمح إلى المساحات المزروعة بالشعير

نقصد بنسبة المساحة المزروعة بالقمح إلى الشعير هي إن في المساحات المزروعة في الموسم الشتوي الخاص بجمع البيانات فان بعض المزارعين قد زرعوا محصول الشعير بالإضافة إلى محصول القمح وتم حساب نسبة مساهمة القمح والشعير في المساحات المزروعة في ذلك الموسم ويوضح الشكل 26 تلك النسبة مع اخذ مستويات الملوحة بنظر الاعتبار.



الشكل (26) نسبة المساحات المزروعة بالقمح الى المساحات المزروعة بالشعير

المصدر: الباحث

نلاحظ إن نسبة المساحات المزروعة بمحصول الشعير تتزايد بارتفاع مستوى الملوحة على عكس نسبة المساحات المخصصه لمحصول القمح في أراضي مزارعي عينة البحث. حيث كانت نسبة مشاركة الشعير (6 و 8 و10) % في المستويات S_1 وS_2 وS_3 بالتتابع مع انخفاض نسبة مساحات القمح بنفس نسبة ارتفاع مساحات الشعير لنفس مستويات الملوحة. وهذا يشير إلى إن منتجي القمح في عينة البحث يلجئون إلى زيادة المساحات المخصصة لمحصول الشعير على حساب المساحات المخصصة للقمح بسبب ارتفاع نسبة الملوحة في أراضيهم الزراعية .

متوسط التكاليف المتغيرة للهكتار في عينة البحث

بسبب ان التكاليف الكلية تختلف من مزرعة الى اخرى (ناصر و كاظم, 2012,ص26).ولغرض سهولة المقارنة بالنسبة للتكاليف بين المزارع تم اعتماد التكاليف للهكتار الواحد كمعدل للمزرعة فقد تم حساب متوسط التكاليف المتغيرة المستخدمة لإنتاج محصول القمح في الهكتار الواحد خلال الموسم الشتوي 2015-2016 لعينة البحث في منطقة الدراسة. ويبين الجدول 9 متوسطات تكاليف عوامل الإنتاج المستخدمة وأيضا تم حسابها وفق مستويات الملوحة الثلاثة.

جدول (9) متوسط التكاليف الإنتاجية

Soil EC level	Average Costs							
	Total	Irrigation ID/ha	Agri-Ch ID/ha	Fer. U ID/ha	Fer. D ID/ha	Seed ID/ha	Labour ID /ha	Mech. ID/ha
S_1	975325	47122	42402	150981	175227	257277	76789	225527
%	100	4.83	4.35	15.48	17.97	26.38	7.87	23.15
S_2	1068838	62039	29000	184104	233466	249017	87461	223751
%	100	5.80	2.71	17.22	21.84	23.30	8.18	20.94
S_3	1075557	62353	27114	195981	263929	226124	91260	208795
%	100	5.80	2.52	18.22	24.54	21.02	8.48	19.42
Average	1025349	54986	34958	171083	212833	247161	83259	221068
%	100	5.36	3.41	16.69	20.76	24.11	8.12	21.55

المصدر: الباحث

إن متوسط التكاليف المتغيره اللازمة لانتاج القمح بلغت 1025349ديناراً للهكتار الواحد وتوزعت على تكاليف المدخلات وكالأتي :

أولا: متوسط تكاليف الري للهكتار

بلغ متوسط تكاليف الري للهكتار الواحد إثناء موسم الإنتاج 54986 ديناراً وهو ما مثل 5.36% من متوسط التكاليف لعينة البحث . بينما مثل ما نسبته 5.8 % من متوسط التكاليف في المستويين S_2 وS_3 وهي نسبة أعلى من متوسط تكاليف الري لعينة البحث بحوالي 0.44 % .

ثانياً: متوسط تكاليف المبيدات الزراعية في الهكتار

بلغ متوسط تكاليف المبيدات الزراعية للهكتار الواحد أثناء موسم الإنتاج 34958 ديناراً وهو ما مثل 3.41 % من متوسط إجمالي التكاليف لعينة البحث . بينما مثل ما نسبته 2.71 و2.52 % من متوسط إجمالي التكاليف في المستويينS_2 و S_3 بالتتابع وهي نسبة اقل من متوسط إجمالي التكاليف لعينة البحث بحوالي (0.7 و 0.89) % بالتتابع. وفي المستوى S_1 بلغ متوسط تكاليف المبيدات الزراعية في هذا المستوى 42402 ديناراً وهو ما يمثل 4.35 % من متوسط إجمالي التكاليف للمستوى S_1 . وأيضا مثل أعلى نسبة بالمقارنة مع نسبة متوسط تكاليف المبيدات لعينة البحث بحوالي 0.94 % .

ثالثاً : متوسط تكاليف سماد اليوريا في الهكتار

بلغ متوسط تكاليف سماد اليوريا حوالي 171083 ديناراً للهكتار الواحد ومثلت ما نسبته 16.69 % من متوسط تكاليف عناصر الإنتاج المتغيرة للهكتار الواحد في العينة وهي تأتي بالمرتبة الرابعة

من حيث الأهمية النسبية لمتوسطات تكاليف عناصر الإنتاج المتغيرة. إما بالنسبة لما يمثله متوسط التكاليف المتغيرة لعنصر سماد اليوريا في مستويين الملوحة الاخرين فإنها مثلت (17.22 و 18.22) % من إجمالي متوسطات التكاليف في المستويين S_2 وS_3 بالتتابع وهذه النسب هي أعلى من النسبة الممثلة لمتوسط التكاليف المتغيرة لعنصر سماد اليوريا في مجمل عينة البحث بواقع 0.53 و 1.53 % للمستويين S_2 وS_3 بالتتابع. بينما مثل متوسط التكاليف المتغيرة لهذا العنصر 15.48 % من متوسط التكاليف المتغير الإجمالية للمستوى S_1 وهذه النسبة هي اقل من نسبة ما يمثله هذا العنصر في إجمالي متوسط التكاليف المتغيرة للهكتار الواحد في عينة البحث بواقع 1.21 %.

رابعاً: متوسط تكاليف سماد الداب في الهكتار

حتلت قيمة متوسط تكاليف سماد الداب المرتبة الثالثة من الأهمية في تكوين متوسط التكاليف المتغيرة في عينة البحث حيث بلغت 212833 ديناراً للهكتار ومثلت نسبة 20.76 % من تلك التكاليف. إما بالنسبة لما يمثله متوسط التكاليف المتغيرة لعنصر سماد الداب في مستويات الملوحة الثلاثة فإنها مثلت 21.84 و 24.54 % من متوسطات التكاليف في المستويين S_2 وS_3 بالتتابع وهذه النسب هي أعلى من النسبة الممثلة لمتوسط التكاليف المتغيرة لعنصر سماد الداب في مجمل عينة البحث بواقع 1.08 و 3.78 % للمستويين S_2 وS_3 بالتتابع. بينما مثلت نسبة متوسط التكاليف المتغيرة لهذا العنصر 17.97 % من نسبة متوسط التكاليف المتغيرة للمستوى S_1 وهذه النسبة هي اقل من نسبة ما يمثله هذا العنصر في متوسطا التكاليف المتغيرة للهكتار الواحد في عينة البحث بواقع 2.79 %. ومما تجدر الإشارة إليه إلى إن 86 % من منتجي القمح في عينة البحث قد استخدموا سماد الداب .

خامساً: متوسط تكاليف كمية البذور المستخدمة

بلغت قيمة متوسط تكاليف البذور 247161 ديناراً في الهكتار الواحد وهي تمثل نسبة 24.11 % في معدل متوسط التكاليف لعينة البحث حيث احتلت هذه النسبة المرتبة الأولى من حيث المساهمة في متوسط تكاليف عناصر الإنتاج المستخدمة في إنتاج القمح في الهكتار الواحد في العينة. ومن الملاحظ إن معدل تكاليف البذور في المستوى S_1 أعلى من المعدل العام بنسبة 2.27 % بينما كانت اخفض من المعدل العام بنسبة (0.81 و 3.09)% في المستويين S_2 و S_3 بالتتابع. ومما تجدر الإشارة إليه انه بالرغم من إن معدل الكميات المستخدمة من البذور للهكتار الواحد تزداد بزيادة مستوى الملوحة وكما اشرنا سابقا , لكن متوسط التكاليف الخاص بعنصر البذور ينخفض بزيادة مستوى الملوحة وهذا قد يرجع إلى إن المنتجين في المستوى S_3 هم ممن لديهم المساحات الكبيرة ولذلك فأنهم يحتاجون إلى كميات بذور اكبر مما يؤدي إلى حصولهم على خصومات بالأسعار هذا من جانب ومن الجانب الأخر

فان معظم منتجي القمح في هذا المستوى لم يستخدموا طريقة البذار بالباذرة التي تكون كلفتها أعلى من البذار بالناثرة .

سادساً: متوسط تكاليف العمل اليدوي

كانت نسبة المنتجين الزراعيين الذين قاموا بتأجير العمال لانجاز الأعمال المزرعيه الخاصة بإنتاج محصول القمح ما يقرب 53 % في عينة البحث حيث إن حوالي 47 % من مزارعي العينة قاموا باستخدام العمل العائلي لانجاز تلك الإعمال ولذلك تم احتساب تكلفة الفرصة البديلة للعمل العائلي وحسابها ضمن تكاليف العمل اليدوي. وكانت نسبة الإناث والذكور في العملي العائلي حوالي (16 و 84)% بالتتابع وكانت نسبة الذين ينجزون الإعمال المزرعية ضمن العمل العائلي وهم دون سن العمل حوالي 12 % من نسبة العمل العائلي. ويوضح الجدول 9 إن متوسط تكاليف العمل اليدوي حوالي 83259 ديناراً للهكتار ومثلت ما نسبته 8.12 % من متوسط تكاليف إنتاج القمح في العينة.

سابعاً: متوسط تكاليف العمل الميكانيكي

شمل العمل الميكانيكي عمليات تحضير التربة والبذار والمكافحة والحصاد وبلغ متوسط تكاليف عنصر العمل الميكانيكي 221068 ديناراً للهكتار و شكل ما نسبته 21.55% من متوسط تكاليف الهكتار الواحد في عينة البحث.

ان هنالك علاقة طردية بين زيادة الانتاج والتكاليف (النشوان, 1990,ص12) وبين التكاليف وحجم المزرعة (البهادلي, 2014,ص11). وبصورة عامة وفي منطقة الدراسة وجد انه يمكن تقسيم عناصر الإنتاج إلى قسمين وحسب ارتباطها مع مستوى الملوحة. القسم الأول هو العناصر التي تزداد متوسطات تكاليفها في الهكتار الواحد بزيادة مستوى الملوحة وهذه العناصر شملت (الري و سماد اليوريا و سماد الداب و العمل اليدوي), إما القسم الثاني فقد ضم العناصر التي تنخفض متوسطات تكاليفها بزيادة مستوى الملوحة وهذه العناصر هي (المبيدات الزراعية و البذور و العمل الميكانيكي).

و من خلال حساب متوسط تكاليف عناصر الإنتاج للمنتجين في كل مستوى من مستويات الملوحة على حدة. نلاحظ إن متوسط تكاليف عناصر الإنتاج في المستوى S_1 كان اقل من متوسط تكاليف عناصر الإنتاج لعينة البحث بمقدار 4.88 % بينما كان متوسط تكاليف عناصر الإنتاج للمستويين S_2 وS_3 أعلى من متوسط تكاليف عناصر الإنتاج لعينة البحث بمقدار (4.24 و 4.9) % بالتتابع وهذا يدل على التأثير غير المباشر لمستوى الملوحة على العملية الإنتاجية من جانب التكاليف حيث بزيادة مستوى الملوحة يزداد متوسط كلفة عناصر الإنتاج للهكتار الواحد.

المشاكل والمعوقات

إن أهم المشاكل التي واجهت المزارعين في منطقة الدراسة (الملحق 8) هي كالأتي:-

1- ملوحة التربة:حيث أشار 68 % من مزارعي عينة البحث إلى وجود مشكلة ملوحة في أراضيهم وهذه المشكلة كانت مؤثره بشكل كبير على 66% منهم .

2- عدم توفر الوقود: أشار 46 % من مزارعي عينة البحث إلى وجود مشكلة عدم توفر الوقود وهذه المشكلة كانت مؤثره بشكل كبير على 23% منهم.

3- عدم توفر البذور المناسبة: أشار 34 % من مزارعي عينة البحث إلى وجود مشكلة عدم توفر البذور وهذه المشكلة كانت مؤثره بشكل كبير على 40% منهم.

4- نظام المراشنة: شكل نظام المراشنة مشكلة كبيره لمزارعي عينة البحث حيث اشار68 % منهم إلى هذه المشكلة التي كانت مؤثرة بشكل كبير على ما يقارب 57% منهم.

5- شحة المياه : حيث أشار 79 % من مزارعي عينة البحث إلى وجود مشكلة شحة المياه في أراضيهم وهذه المشكلة كانت مؤثره بشكل كبير على 80% منهم.

6- ضعف الإرشاد الزراعي: عدم زيارة المرشدين الزارعيين لحقول المزارعين شكلت مشكلة للمزارعين حيث أجاب جميع المزارعين بعدم زيارتهم من قبل المرشدين الزراعيين .

7- إن تفاقم مشكلة الملوحة كامن في عدم ملاحظة المشكلة الا بعد تفاقمها حيث تبين من خلال استمارة الاستبيان بان 31 % من المزارعين أجابوا بعدم وجود مشكلة ملوحة في أراضيهم بينما أجاب 45 % من المزارعين بان هنالك مشكلة ملوحة وهذه المشكلة مؤثره عليهم بصوره كبيرة بينما أشار 24% من المزارعين إلى وجود مشكلة الملوحة ولكنها غير مؤثرة أو مؤثرة بشكل بسيط وهذه التقديرات من قبل المزارعين تعد تقديرية وغير دقيقه اقتصاديا وفنيا.

الفصـــــــــــل الرابـــــــــــع
(النتائـــــــج والمناقشـــــــــــة)

الفصل الرابع
النتائج و المناقشة

تمهيد

قسم الفصل الرابع إلى أربعة مباحث, في المبحث الأول تم اختبار آثار مستوى الملوحة على الإنتاجية وعلى التكاليف الإنتاجية لعينة البحث, بينما تضمن المبحث الثاني قياس الكفاءة الاقتصادية واثر مستوى الملوحة على الكفاءة الفنية والبيئية باستخدام أسلوب Stochastic FrontierAnalysis (SFA) وذلك بالاعتماد على دالة Cobb-Douglas. وتم في المبحث الثالث توظيف أسلوب Data Envelopment Analysis (DEA) لقياس الكفاءة الاقتصادية و الكفاءة البيئية, والمبحث الرابع والأخير تمت المقارنة بين نتائج الكفاءة الفنية والبيئية المتحصل عليها وفق الأسلوبين أعلاه وكمية الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية والبيئية ونسبة المزارع المحققة لهما في إجمالي العينة وعلى مستويات الملوحة المختلفة.

المبحث الأول

قياس أثر تباين مستوى الملوحة (EC) على الإنتاجية والتكاليف المتغيرة لمزارع العينة للموسم 2015-2016 م

من خلال التحليل الوصفي للمتغيرات الخاصة بمستويات الملوحة والإنتاجية والتكاليف في الفصل الثالث لوحظ أن هنالك اختلافات في الإنتاجية والتكاليف المتغيرة بين مستويات الملوحة الثلاثة حيث بالانتقال من المستوى الأول إلى الثالث مرورا بالمستوى الثاني تختلف الإنتاجية والتكاليف المتغيرة للمزارع ولغرض معرفة ما إذا كانت هذه الفروق معنوية بين الإنتاجية والتكاليف المتغيرة نتيجة لتباين مستوى الملوحة لذلك تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لغرض تحليل اثر هذا التباين.

قياس اثر مستويات الملوحة على الإنتاجية

تم استخدم معامل الاختلاف (Coefficient of Variation) من اجل معرفة مقدار الاختلاف بين متوسطات فئات معدل الانتاجية حيث يعبر عن النسبة المئوية للانحراف المعياري الى متوسطها الحسابي حيث يشير الى مدى دقة تجانس المشاهدات ضمن عينة البحث (الساهوكي ,1990,ص25). واستخدام برنامج التحليل الإحصائيSPSS لإجراء التحليل الخاص بتأثير مستوى الملوحة على

متوسط إنتاجية الهكتار الواحد حيث أظهرت النتائج أن هنالك تبايناً واضحاً في متوسط الإنتاجية في مستويات الملوحة الثلاثة وكما موضح في الجدول 10

جدول (10) معامل الاختلاف لمتوسط الانتاجية ومستوى ملوحة التربة

EC Level	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error of Mean	Coefficient of Variation
S_1	3574	172	902.73	68.83	25%
S_2	2743	103	729.87	71.91	26%
S_3	1416	85	574.46	62.30	41%

المصدر: الباحث

إن متوسط الإنتاجية للهكتار قد بلغت (3574 و 2743 و 1416) كغم لكل من مستويات الملوحة الثلاثة S_1 وS_2 وS_3 بالتتابع, إذ كان أعلى مستوى غلة تم تسجيله في المستوى S_1 يليه المستوى S_2 ثم في المرتبة الأخيرة كان المستوى S_3 من مستويات الملوحة. من خلال ملاحظة قيم معامل الاختلاف V.C لمستويات الملوحة نلاحظ بان مستوى الملوحة S_1 كان 25% وهي القيمة الأقل مقارنة بمعامل الاختلاف للمستويات الأخرى والتي بلغت(26 و 41) % للمستويين S_2و S_3 بالتتابع. كان هنالك شبة تساوي في معامل الاختلاف للمستويين S_1 وS_2 من مستويات الملوحة لكون محدودية مدى الملوحة و تساويه في كل مستوى, بينما كان معامل الاختلاف في المستوى S_3 كبيرا مقارنة بالمستويات الأخرى لكون مدى مستوى الملوحة مفتوحاً حيث يبدءا من 7.5 dSm^{-1} ولا يوجد نهاية للمدى الذي كان أوسع من مديات المستويات الأخرى. هذا يشير الى ان ارتفاع مستوى الملوحة يؤدي الى زيادة تذبذب وتغاير مستوى الانتاجية. تم استخدام أسلوب تحليل التباين لغرض معرفة هل توجد فروق معنوية إحصائيا بين معدلات الإنتاجية في مستويات الملوحة الثلاثة و يوضح الجدول 11نتائج تحليل التباين لمتوسط الإنتاجية للفئات الثلاثة واختبار F حيث بلغت قيمتها المحسوبة 214.39 وهذا يثبت وجود فروق معنوية بين متوسطات الإنتاجية للمستويات الثلاثة لعينة البحث.

جدول (11) تحليل التباين

Sources of Differences	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	265928027	2	132964013	214.39	.000
Within Groups	221410418	357	620197		
Total	487338444	359			

المصدر : الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS

ولكن في هذا الاختبار لا يمكن إن يحدد أي مستوى من مستويات الملوحة قد تسبب بهذا الفرق المعنوي لذلك تم استخدام المقارنات المتعددة بين المتوسطات لمقارنة متوسطات المعاملات مع بعضها . لذلك تم إجراء اختبار المقارنات المتعددة بين متوسطات الإنتاجية لهذه المستويات وتم إجراء هذه المقارنات باستخدام طريقة (Tukey HSD) .

جدول(12) اختبار تيوكي

	EC Level	Yield mean Kg/ha	Mean Difference of yield (kg/ha)		
			S_1	S_2	S_3
Tukey HSD	S_3	1416	2158.02*	1327.63*	0
	S_2	2743	830.38*	0	
	S_1	3574	0		

المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews

ويوضح الجدول 12 إن هنالك فروقاً معنوية بين المستوى S_1 و S_2 وبينS_1 و S_3 وكذلك بينS_2 و S_3 إي إن هنالك فروقاً معنوية بين المستويات الثلاثة وكما موضح في الجدول 13 حيث تم استخدام طريقة Duncan بالإضافة إلى الطريقة السابقة لتأكيد النتائج . حيث عند مستوى معنوية 5% فان هنالك فروقاً معنوية بين المستويات الثلاثة.

جدول (13) اختباري دنكن و تيوكي لمتوسط الانتاجية

Yield

Test type	EC level	N	Subset for alpha = 0.05		
			a	b	c
Tukey HSDa	S_3	85	1415.9		
	S_2	103		2743.5	
	S_1	172			3573.9
Duncana	S_3	85	1415.9		
	S_2	103		2743.5	
	S_1	172			3573.9

المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews

قياس اثر مستويات الملوحة على متوسط التكاليف المتغيرة

من خلال دراسة تأثير مستويات الملوحة على التكاليف المتغيرة للإنتاج في الهكتار الواحد يتضح إن هنالك تبايناً بين متوسط التكاليف المتغيرة للمستويات الثلاثة وكما مبين في الجدول 14.

جدول (14) معامل الاختلاف لمتوسط التكاليف ومستوى ملوحة التربة

EC Level	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error of Mean	Coefficient of Variation
S_1	967705	172	225001	17156	23.25%
S_2	1005577	103	185219	18250	18.41%
S_3	1055399	85	189101	20510	17.91%

المصدر: الباحث

نلاحظ بان هنالك علاقة عكسية بين مستوى الملوحة ومعامل الاختلاف حيث إن المستوى الثالث S_3 كان اقل تغيير حيث بلغت نسبة التقلبات بين المشاهدات الموجودة ضمن هذا المستوى 17.91 % عن متوسطها بينما بلغت أعلى قيمة لمعامل الاختلاف في المستويات الثلاثة 23.25% وكان هو معامل الاختلاف للمستوى الأول S_1 وهذا قد يكون بسبب إن بعض المزارعين في المستويات المتدنية من الملوحة S_1 يقومون باستخدام بعض التقنيات الحديثة التي تعد ذات تكاليف أعلى من تكاليف التقنيات التقليدية المستخدمة من قبل المزارعين في ذات المستوى. كان معامل الاختلاف في المستوى S_2 يساوي 18.41% وهو أعلى من معامل الاختلاف للمستوى S_3 واقل من معامل الاختلاف للمستوى S_1.

تبين من خلال استخدام أسلوب تحليل التباين إن هنالك فروقاُ معنوية بين متوسط التكاليف المتغيرة في مستويات الملوحة الثلاثة وكما موضح في الجدول 15 حيث إن قيمة F المحسوبة كانت 5.219 وهي أثبتت معنوية الفرق بين مستويات الملوحة الثلاثة في عينة البحث .

جدول(15) جدول تحليل التباين

Sources of Differences	Sum of Squares 1000000	df	Mean Square 1000000	F	Sig.
Between Groups	443300	2	221600	5.219	.006
Within Groups	15160000	357	42460		
Total	15600000	359			

المصدر : الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS

ولغرض معرفة هل إن الفرق المعنوي بين متوسط التكاليف المتغيرة كان بسبب جميع مستويات الملوحة ام بسبب احدها, تم تطبيق طريقة Tukey HSD وقد بينت نتائج هذا الاختبار الموجودة في الجدول 16 إن هنالك فروقاً معنوية في متوسط التكاليف المتغيرة بين المستوى S_1 والمستوى S_3 فقط. وان الفروق بين متوسط التكاليف المتغيرة للمستويين S_1 و S_2 وكذلك المستويين S_2 و S_3 هي فروق غير معنوية إحصائيا.

جدول (16) اختبار تيوكي المتعدد لمتوسط التكاليف

	EC Level	Average Variable Costs ID ha-1	Mean Difference of Variable Costs (ID/ha)		
			S_1	S_2	S_3
Tukey HSD	S_3	1055399	-87693.9*	-49822.2	0
	S_2	1005577	-37871.7	0	
	S_1	967705	0		

المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews

ولغرض تأكيد هذه النتائج تم إضافة اختبار Duncan الى اختبار Tukey HSD وكما مبين في الجدول 17 .

جدول (17) اختباري دنكن و تيوكي لمتوسط الانتاجية

Average Variable Costs

Test type	EC level	N	Subset for alpha = 0.05		
			a	b	c
Tukey HSDa	S_1	172	967705		
	S_2	103	1005577	1005577	
	S_3	85		1055399	
Duncana	S_1	172	967705		
	S_2	103	1005577	1005577	
	S_3	85		1055399	

المصدر: الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews

حيث نلاحظ إن المجموعة الأولى a تضم كل من مستويات الملوحة S_1 وS_2 والتي احتلت أدنى مستوى من متوسطات التكاليف المتغيرة. بينما المجموعة الثانية b قد ضمت المستويات S_2 وS_3 حيث

كان متوسط التكاليف المتغيرة للمستوى S_3 أعلى قيمة مقارنة ببقية المستويات. ولذلك إن الفرق المعنوي إحصائيا كان بين متوسط التكاليف المتغيرة للمستوى S_1 و متوسط التكاليف المتغيرة للمستوى S_3 و حيث لا توجد فروق معنوية للمتوسطات التي تقع ضمن المجموعة الواحدة إي بعبارة أخرى إن متوسطات التكاليف المتغيرة التي تقع ضمن المجموعة a أو b لا توجد فروق معنوية بينها.

المبحث الثاني

قياس الكفاءة الاقتصادية واثر مستوى الملوحة على الكفاءة الفنية والبيئية باستخدام أسلوب تحليل الحدود العشوائية Stochastic Frontier Analysis (SFA) بالاعتماد على دالة Cobb-Douglas

تضمن هذا المبحث تقدير الكفاءة الاقتصادية (EE) بمكوناتها الكفاءة الفنية (TE) والكفاءة التخصيصية (AE) باستخدام أسلوب Stochastic Frontier Analysis (SFA) وذلك بالاعتماد على دالة Cobb-Douglas وباستخدام برنامج Frontier 4.1 وقد تم تقسيم هذا المبحث إلى أربعة فقرات وكألاتي:-

تقدير الكفاءة الفنية

بالاعتماد على الدالة 2-4 التي تم ذكرها في الفصل الثاني تم استخدام الدالة الاتية في تحليل بيانات منطقة الدراسة و كآلاتي:-

$$lnY_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + v_i - u_i$$

Y_i= الإنتاج (كغم)

X_1= عدد الريات خلال موسم انتاج القمح (رقم صحيح) Irrigation(NOI) Number

X_2= كمية المبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الأدغال (لتر) (CH) Agricultural Chemical

X_3= كمية سماد اليوريا المستخدم (كغم) (Fer.U) Fertilizer Urea

X_4= كمية سماد الداب المستخدم (كغم) (Fer.D) Fertilizer DAP

X_5= كمية البذور (كغم) (SQ) Seed Quantity

X_6= ساعات العمل اليدوي خلال موسم انتاج القمح (ساعة - رجل\موسم) (L)Labors

X_7= ساعات العمل الميكانيكي خلال موسم انتاج القمح (ساعة- ماكنه\موسم) (M) Mechanization

وتم استخدام طريقة الأمكان الأعظم The Maximum Likelihood method(ML) من اجل تقدير تأثير المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية على الكفاءة باعتبار هذه المتغيرات تعد مصدرا مؤثرا في عدم الكفاءة وان أنموذج معاملات هذه المتغيرات في عينة البحث لمنطقة الدارسة يمكن توصيفه كالأتي:-

$$ui = \sigma_0 + \sigma_1 z_1 + \sigma_2 z_2 + \sigma_3 z_3 + \sigma_4 z_4 + \sigma_5 z_5 + \sigma_6 z_6 + \sigma_7 z_7$$

حيث إن $\sigma_1, \sigma_2, \dots \dots \dots \dots . . \sigma_7$ معلمات غير معروفة يراد تقديرها

Z_1= مستوى ملوحة التربة EC ديسيمينز\م (EC) Soil EC dSm^{-1}

Z_2= موقع المزرعة (متغير نوعي1: وقوع المزرعة على النهر الرئيسي, 0 : عدم وقوع المزرعة على النهر)

Z_3= تواجد المزرعة (متغير نوعي 1: ضمن المشاريع المستصلحة, 0: خارج المشاريع المستصلحة)

Z_4= المستوى التعليمي (متغير نوعي 1: يقرأ ويكتب, 0 : أمي)

Z_5= الخبرة الزراعية (سنة)

Z_6= صنف البذور (متغير نوعي 1: صنف اباء99 , 0 : بقية الأصناف)

Z_7= نسبة مساحة القمح (نسبة مئوية تمثل مساحة القمح المزروعة إلى المساحة المزروعة الكلية في المزرعة لذلك الموسم).

وباستخدام برنامج Frontier 4.1 للحصول على قيم معلمات دالة الإنتاج وكذلك تقدير الكفاءة الفنية ومعلمات متغيرات عدم الكفاءة. يوضح الجدول 18 قيم معلمات دالة الإنتاج الخاصة بمنتجي القمح في منطقة الدراسة للموسم الزراعي الشتوي 2015-2016.

جدول (18) تقدير معاملات دالة الإنتاج الحدودية العشوائية		
Variable	Coefficient	S.e
Constant *	5.01***	0.37
ln NOI (Number of Irrigation)	0.21***	0.08
ln CH (Agricultural Chemicals)	0.005	0.03
ln FER U (Fertilizer Urea)	0.12***	0.05
ln FER D (Fertilizer DAP)	0.001	0.005
ln SQ (Seed Quantity)	0.12	0.10
ln L (Labour)	0.12**	0.06
ln M (Mechanization)	0.67***	0.10
Inefficiency Variables		
EC (dSm-1)	0.09***	0.005
Location, Dummy (1: Main River, 0: Otherwise)	-0.10*	0.08
Position , Dummy (1: Reclaimation Project, 0: Otherwise)	-0.21***	0.06
Level of Education, Dummy (1: Read &Write, 0: Otherwise)	-0.02	0.05
Agricultural Experiences,(Years)	-0.004**	0.002
Wheat Variety, Dummy (1: IPA, 0: Otherwise)	-0.06*	0.04
Wheat share, Ration	0.04	0.08
σ^2	0.10***	0.01
γ	0.77***	0.10
Source : Researcher calibrate based on our field survey data 2016 and Frontier 4.1		

The asterisks indicates levels of significant: *** is significant at 1% level; ** is significant at 5% level; * is significant at 10% level

كان هنالك أربعة متغيرات من المتغيرات السبعة الموجودة ضمن دالة الإنتاج هي متغيرات ذات تأثير معنوي على الإنتاج وهذه المتغيرات هي كالأتي:-

1- عدد الريات: إن لعدد الريات تأثيراً ايجابياً على الإنتاج عند مستوى معنوية 1 % حيث إن بزيادة عدد الريات بنسبة 1 % فان الإنتاج سوف يزداد بنسبة 0.21% بالمتوسط , وتعد إشارة المعامل وكذلك معنوياتها مطابقة للدراسات السابقة والخاصة باستجابة محصول القمح لكمية مياه الري وعدد الريات (عوده و أخرون, 2006,ص58) , إما من جانب أخر فان زيادة عدد الريات يؤدي إلى انخفاض نسبة ملوحة التربة عن طريق عملية الغسل وهذا يؤدي إلى زيادة الكفاءة البيولوجية للنبات في العمليات الايضية من خلال الاستفادة من السماد البوتاسي (الجنابي وأخرون, 2006,ص61) الذي يزيد من تحمل قمح الخبز لملوحة مياة الري وهذا كله بالتالي يؤدي إلى إمكانية زيادة حجم ووزن حبة القمح وكذلك زيادة عدد الاشطاء المتفرعة من النبات الواحد(الحسن , 2015,ص29).

2- كمية سماد اليوريا: يؤدي استخدام الأسمدة إلى زيادة إنتاج القمح حيث إن العلاقة ايجابية بين كمية سماد اليوريا المستخدم والإنتاج (نجم ,2009’ص6)(فرج, 2006,ص4) وحيث إن نتائج تقدير معاملات مع دالة الإنتاج بين إن معامل هذا المتغير هي معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية 1 % حيث بثبات بقية العوامل فإنه بالمتوسط زيادة استخدام سماد اليوريا بنسبة 1 % يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 0.12% وان استخدام المورد في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج.

3- العمل اليدوي: تركزت الإعمال اليدوية في إنتاج القمح في عدد من العمليات عند عدد من منتجي القمح وهذه العمليات هي تهيئة الأرض (عمل الالواح) البذار (البذار اليدوي) و السقي و مكافحة الادغال (استخدام المرشة الظهرية في عملية رش المبيدات الزراعية) وكذلك عملية الحصاد (الحصاد اليدوي). ومن خلال النتائج المعروضة في الجدول 18 نلاحظ إن معامل هذا المتغير هي معنوية عند مستوى معنوية 5% وموجبة الإشارة إي انه بثبات بقية العوامل فان زيادة العمل اليدوي بنسبة 1% يؤدي إلى زيادة إنتاج القمح بنسبة 0.12% وهذا يعني استخدام المورد يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج.

4- العمل الميكانيكي: اثبت مورد العمل الميكانيكي معنويته عند مستوى معنوية 1 % وبإشارة موجبة وهذا يعني انه بثبات بقية العوامل فان زيادة استخدام المكننة الزراعية بنسبة 1 % تؤدي الى زيادة الإنتاج بنسبة 0.67% وهذا دليل على إن استخدام المعدات الزراعية يؤدي إلى زيادة الإنتاج وكفاءة استخدام الموارد.

ومن خلال التشخيص الإحصائي لملف النتائج الخاص ببرنامج Frontier 4.1 الملحق 10 تم توضيح المؤشرات الإحصائية في الجدول 18 نلاحظ إن قيمة Sigma square 0.10 وهي قيم بعيدة عن قيمة الصفر وهذا يعني تحقيق فرضيتا (التوزيع الطبيعي و جودة التوفيق في اختيار الدالة) . إما قيمة Gama فكانت 0.77 ومعنوية إحصائيا عند مستوى معنوية 1 % وهذا يعني إن 77 % من التغيرات في الإنتاج بسبب عدم الكفاءة الفنية.

بالاعتماد على القيم المقدرة للكفاءة الفنية لعينة البحث في منطقة الدراسة الموضحة في المرفق 4-2 يوضح الجدول 19 توزيع قيم الكفاءة الفنية للعينة وكذلك توزيعها وفق مستويات الملوحة الثلاثة وعدد المزارع ونسبتها المئوية في كل مستوى من مستويات الملوحة و ضمن الفئات المختلفة للكفاءة الفنية . حيث نلاحظ أن 2.22 % فقط من عينة البحث قد حققت كفاءة فنية اقل من 20 %وهذه المشاهدات تقع ضمن المستوى الثالث من الملوحة S_3. وحيث إن المزارع التي تقع في هذا المستوى من الملوحة قد تميزت بكونها الوحيدة التي حققت بعض من مزارعها كفاءة فنية اقل من 30 %, بينما تميزت

المشاهدات التي تقع في المستوى S_1 بأنها الوحيدة التي حققت 24 مزرعة منها كفاءة فنية اكبر من 90 % حيث شكلت نسبتها 6.7 % من عينة البحث.

جدول (19) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة الفنية المتحققة ووفق مستويات الملوحة

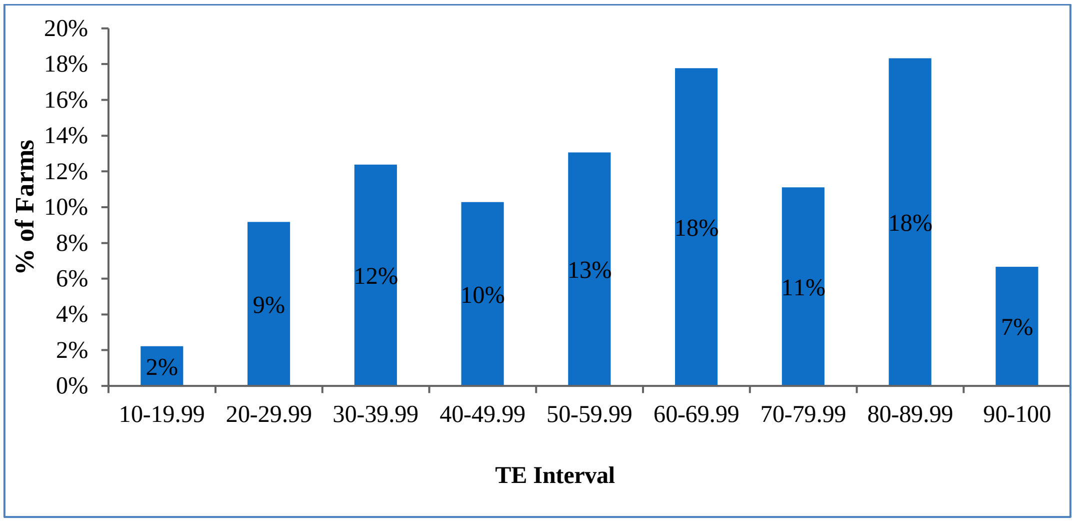
TE Estimates Interval	EC level						Total Sample	
	S_1		S_2		S_3			
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
10-19.99					8	2.22	8	2.22
20-29.99					33	9.16	33	9.16
30-39.99	4	1.11	10	2.78	27	7.5	41	11.39
40-49.99	9	2.5	18	5	10	2.77	37	10.27
50-59.99	11	3.06	30	8.33	6	1.66	47	13.05
60-69.99	35	9.72	28	7.77	1	0.28	64	17.77
70-79.99	30	8.33	10	2.78			40	11.11
80-89.99	59	16.39	7	1.94			66	18.33
90-100	24	6.7					24	6.7
TE Value	S_1		S_2		S_3		Total Sample/ average	
Farmer	172		103		85		360	
Mean	74.79		57.82		31.54		59.72	
Maximum	95.53		87.92		65.90		95.53	
Minimum	34.53		35.72		14.77		14.77	

المصدر : الباحث بالاعتماد على الملحق 10

وبصورة عامة فان معدل الكفاءة الفنية لعينة البحث كانت 59.72 %إي إن هنالك إمكانية زيادة الإنتاج بنسبة 40.28% دون استخدام موارد إضافية ومن خلال زيادة الكفاءة الفنية للمزارع التي تعمل تحت منحنى الإنتاج الممكن, إي إن هنالك فقداً في معدل إنتاج القمح بنسبة 40.28 % بسبب عدم الكفاءة. وبأخذ مستوى ملوحة التربة في الحسبان نلاحظ إن معدل الكفاءة الفنية ينخفض بزيادة مستوى الملوحة حيث كان معدل الكفاءة الفنية لمستويات الملوحة S_1 و S_2 وS_3 كان (74.79 و 57.82 و 31.54) % بالتتابع .وكانت أعلى كفاءة فنية متحققة في عينة البحث 95.53 % وتقع ضمن المستوى S_1 بينما كانت اقل كفاءة فنية في عينة البحث في المستوى S_3 وبقيمة مقدارها 14.77 %. وبذلك يمكن إن نلاحظ إن هنالك تأثيراً سلبياً للملوحة على الكفاءة الفنية حيث إن في مستويات الملوحة العالية والتي تكون اكبر من $7.5\ Sdm^{-1}$ كانت أعلى قيمة للكفاءة الفنية يمكن تحقيقها للمزارع التي تقع في هذا المستوى وفي أفضل الحالات لا تتجاوز 66%, بينما في أسوء الحالات يمكن للمزارع التي تقع ضمن المستويين S_1 وS_2 إن تحقق كفاءة فنية بمقدار 35 % وهي أعلى قيمة من معدل الكفاءة الفنية المتحققة

في المستوى S_3 . ولغرض عرض النتائج بطريقة بيانية تم تقريب النسب المئوية للمشاهدات ضمن كل مستوى من مستويات الكفاءة الفنية وكما موضح بالشكل 27.

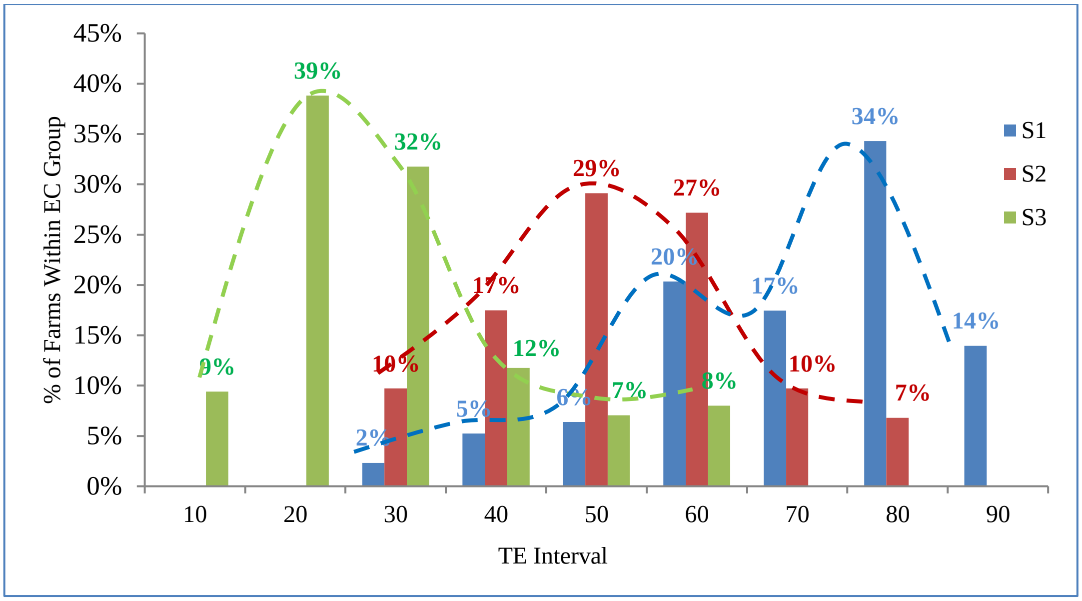
ويوضح الشكل 27 التوزيع النسبي للقيم المقدرة للكفاءة الفنية لمزارع القمح في منطقة الدراسة.



الشكل (27) التوزيع النسبي للمزارع القمح وفق الكفاءة الفنية المتحققه

المصدر: الباحث

يوضح الشكل 28 تأثير مستويات ملوحة التربة على القيم المقدرة للكفاءة الفنية حيث نلاحظ إن مشاهدات المستوى S_1 ملتوية إلى جهة اليمين وهي الجهة التي تتميز بمستويات عالية من الكفاءة الفنية وتلتوي مشاهدات المستوى S_3 على جهة اليسار وهي الجهة التي تتميز بانخفاض قيم الكفاءة الفنية بينما توزعت مشاهدات المستوى S_2 توزيعا طبيعيا تقريبا في المنتصف وهذا يقع ضمن فرضيات Central Limit Theorem (CLT).



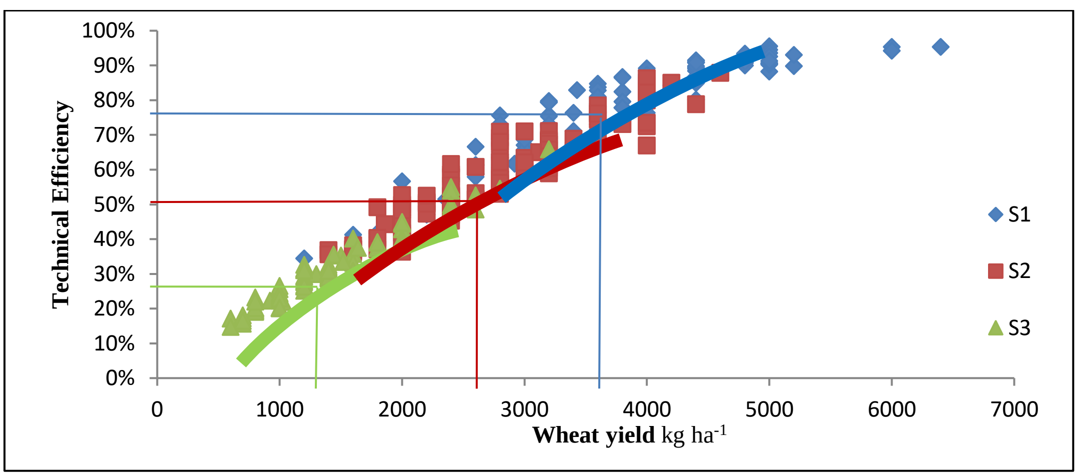
الشكل (28) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق كفاءتها الفنية المتحقق ومستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

نلاحظ إن 65 % من مزارع القمح في المستوى S_1 قد حققت كفاءة فنية أعلى من 70 % بينما لم تحقق 80 % من مزارع القمح في المستوى S_3 كفاءة فنية أعلى من 40 %.

أ- العلاقة بين الكفاءة الفنية وإنتاجية القمح

بصورة عامة إن المزرعة التي تحقق كفاءة فنية مرتفعه فانه قد حققت أعلى إنتاجية ممكنة ويوضح الشكل 29 العلاقة بين الكفاءة الفنية وإنتاجية القمح مع اخذ مستويات الملوحة بنظر الاعتبار.



الشكل (29) العلاقة بين مستوى الانتاجية والكفاءة الفنية لمزارع القمح

المصدر : الباحث

نلاحظ انه هنالك علاقة طردية بين مستوى الكفاءة الفنية المتحققة وكمية القمح المنتجة في الهكتار الواحد إي انه بزيادة الكفاءة الفنية تزداد الإنتاجية. ويوضح الجدول 20 تقسيمات الكفاءة الفنية وفق

مستويات الملوحة ومعدل إنتاجية الهكتار الواحد في كل مستوى, حيث أظهرت النتائج إن معدل الكفاءة الفنية لمنتجي القمح في عينة البحث في منطقة الدراسة كان تقريبا 60 % يقابله معدل إنتاجية 2827 كغم\هـ وهذا يعني انه يمكن زيادة الإنتاجية في عموم منطقة الدراسة بنسبة 40 % إي ما يساوي 1827 كغم\هـ. ويمكن إن يكون هنالك إمكانية زيادة الإنتاج عن طريقتين, الطريقة الأولى: زيادة الإنتاجية في المزارع التي تقع ضمن ذات المستوى من مستويات الملوحة وذلك عن طريق تحسين الكفاءة وبذلك الوصول إلى أعلى كفاءة فنية ممكن تحقيقها في ذلك المستوى, إما الطريقة الثانية: عن طريق الانتقال من مستوى ملوحة عالي إلى مستوى ملوحة أوطأ. و لغرض توضيح ذلك نفترض إن هنالك مزرعة تقع في المستوىS_3 ونفترض أنها حققت مستوى كفاءة فنية يساوي معدل الكفاءة الفنية لذلك المستوى أي ما يساوي 31.54 % وبذلك تحقق معدل إنتاجية يساوي 1416 كغم\هـ وممكن لهذه المزرعة أن تحقق معدل إنتاجية يساوي 3200 كغم\هـ وذلك عن طريق تحسين الكفاءة الفنية لها والوصول ألى مستوى 65.9 % من الكفاءة الفنية, أما إذا انخفضت ملوحة التربة في تلك المزرعة وانتقلت المزرعة من المستوى S_3 إلى المستوى S_2 فان المنتج قد ضمن إن اقل كفاءة فنية يمكن تحقيقها هي 35.72 % وهي كفاءة فنية أعلى من معدل الكفاءة الفنية المتحقق في المزارع التي تقع ضمن المستوى S_3 بنسبة 4.18% في أسوء الحالات وبذلك يحقق معدل إنتاجية أعلى من 1400 كغم\هـ في حالة انتقاله من المستوى S_3إلى المستوىS_2. وكذلك هذه الحالة يمكن تطبيقها في المستويات الأخرى. ومن الجدير بالملاحظة أن الترابط النسبي بين الزيادة في الكفاءة الفنية وبين الزيادة في معدل الإنتاجية كان اقل ما يمكن في المستوى S_3 أي انه نسبيا إن الفرق في مستوى الكفاءة الفنية بين مزرعة وأخرى لهذا المستوى يقابله فرق منخفض في معدل الإنتاجية بين المزرعتين مقارنة بالفرق النسبي بين الكفاءة الفنية بين مزرعة وأخرى في مستوى S_2 أوS_1 الذي يقابله فرق مرتفع نسبيا في معدل الإنتاجية. وبذلك يكون التركيز على خفض ملوحة التربة لغرض زيادة الكفاءة الفنية يحقق نتائج أفضل من زيادة الكفاءة الفنية عن طريق معالجة مصادر عدم الكفاءة الفنية الأخرى.

جدول (20) توزيع مستويات الكفاءة الفنية ومعدل الإنتاجية حسب مستويات الملوحة

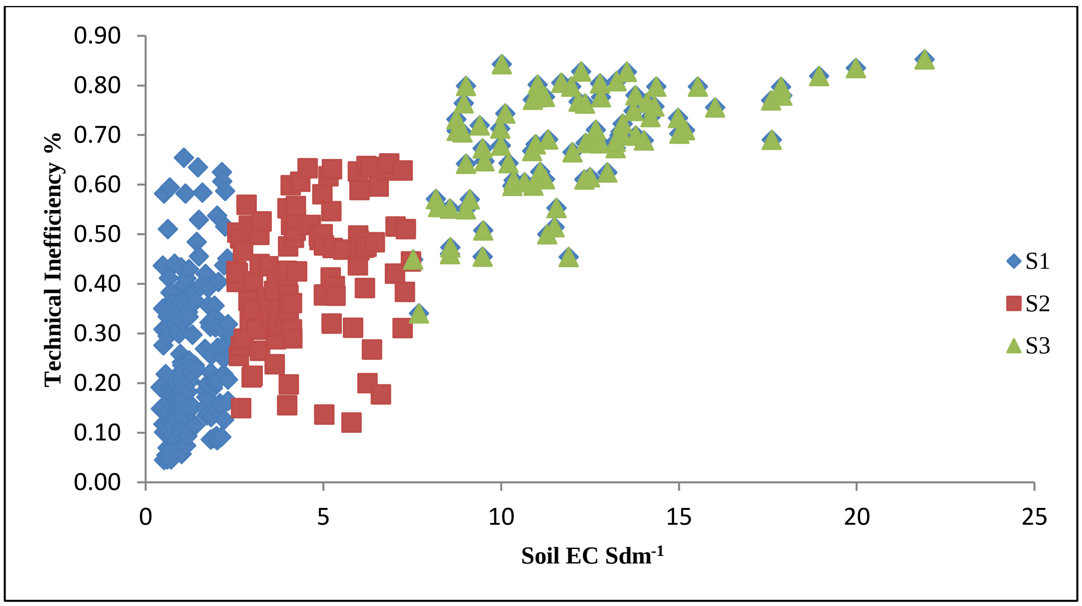
EC level	S_1		S_2		S_3		Average	
	TE %	Y kg ha^{-1}	TE %	Y kg ha^{-1}	TE %	Y kg ha^{-1}	TE %	Y kg ha^{-1}
Mean	74.79	3574	57.82	2743	31.54	1416	59.72	2827
Maximum	95.53	6400	87.92	4600	65.90	3200	95.53	6400
Minimum	34.53	1200	35.72	1400	14.77	600	14.77	600

المصدر: الباحث

ب- متغيرات عدم الكفاءة الفنية

يوضح الجدول 18 معاملات متغيرات عدم الكفاءة الفنية أو أسباب التفاوت في الكفاءة الفنية بين المزارع حيث تم اختيار سبعة متغيرات فرضت بأنها كانت من مصادر عدم الكفاءة الفنية وكما يأتي :-

أولا: مستوى ملوحة التربة Soil EC: كانت إشارة معامل متغير الملوحة موجبة ومعنوية عند مستوى معنوية 1 % وهذا يعني انه بزيادة ملوحة التربة تزداد عدم الكفاءة الفنية (بزيادة ملوحة التربة تنخفض الكفاءة الفنية للمزرعة) ويوضح الشكل 30 تلك العلاقة بصورة بيانية.



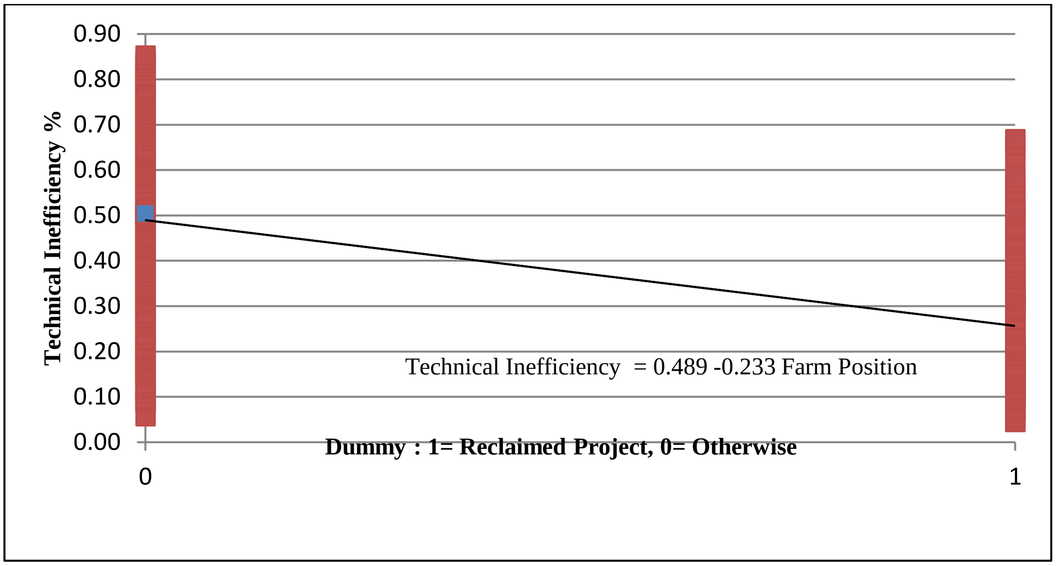
الشكل (30) العلاقة بين مستوى عدم الكفاءة الفنية ومستوى ملوحة التربة لمزارع القمح

المصدر: الباحث

ثانيا: وقوع المزرعة على ضفاف النهر الرئيسي: كانت إشارة معامل هذا المتغير سالبة ومعنوية عند مستوى معنوية 10% ويعني إن المزارع ذات الأراضي غير المستصلحة الموجودة على ضفاف الأنهار الرئيسة هي أكثر كفاءة فنيا من تلك التي تقع بعيده عن النهر.

ثالثا: نوع التربة (أراضي مستصلحة) : كانت إشارة معامل هذا المتغير سالبة ومعنوية عند مستوى معنوية 1% إي إن موقع المزرعة ضمن الأراضي المستصلحة يخفض قيمة عدم الكفاءة الفنية (إن المزارع الموجودة في المشاريع المستصلحة هي أكثر كفاءة فنيا من تلك التي تقع خارج هذه المشاريع). ويوضح الشكل 31 تأثير موقع المزرعة على قيمة عدم الكفاءة الفنية حيث إن متوسط عدم الكفاءة الفنية للمزارع الموجودة خارج المشاريع المستصلحة كان 48.96 % بينما كان متوسط عدم الكفاءة الفنية للمزارع الموجودة ضمن المشاريع المستصلحة استصلاح كامل 25.64 % وبذلك إن

معدل الفرق بين المزارع في الموقعين في الكفاءة الفنية يساوي 23.32 %. ومن خلال دالة خط الانحدار نلاحظ إن موقع المزرعة (صيانة البنى التحتية في بعض المشاريع المستصلحة أو استصلاح الأراضي الزراعية وخفض مستوى الملوحة فيها) يخفض قيمة عدم الكفاءة الفنية بنسبة 23.3 %.



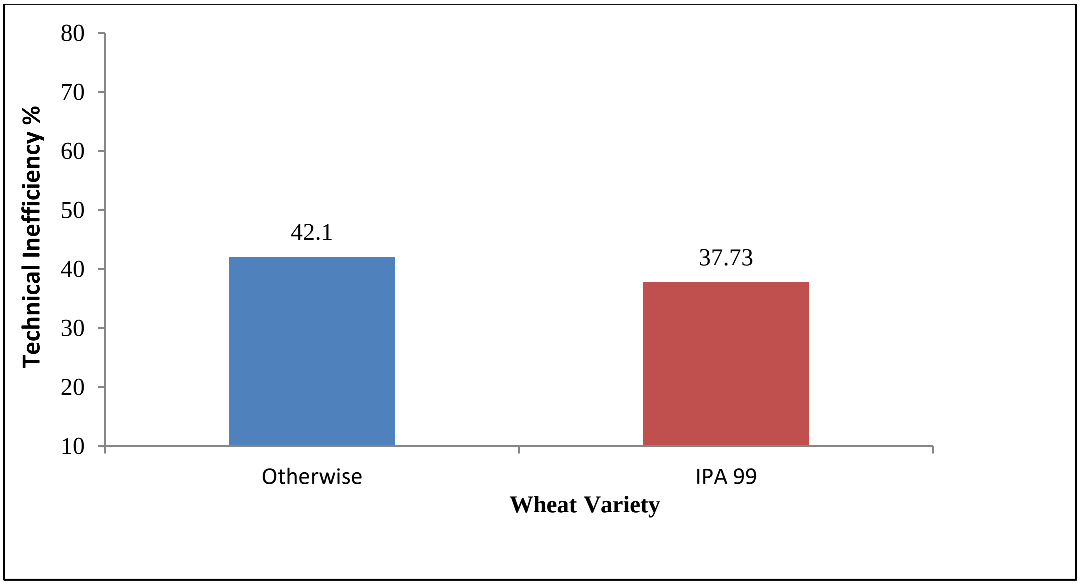
الشكل (31) العلاقة بين عدم الكفاءة الفنية ونوع التربة في مزارع القمح

المصدر: الباحث

رابعا:الخبرة الزراعية: إن زيادة سنوات الخبرة الزراعية تؤدي الى خفض مستوى عدم الكفاءة الفنية إي انه بزيادة سنوات الخبرة في مجال إنتاج القمح تزداد الكفاءة الفنية وهذا يعود إلى إن تراكم الخبرة الزراعية يؤدي إلى إمكانية تطور القدرات الإدارية والفنية لدى المنتج الزراعي وبالتالي يزيد من إمكانية استغلال المدخلات وإيجاد التوليفة المثلى التي تحقق أعلى إنتاجية ممكنه ضمن الموارد المستخدمة أو المحافظة على مستوى الإنتاجية وبأقل كميات مستخدمة من مدخلات الإنتاج.

خامسا: صنف البذور: ان لصنف البذور تأثيراً على الكفاءة الاقتصادية (الاحبابي, 2006,ص8) (الربحاوي, 2000,ص5).لقد كانت أشارة معامل هذا المتغير سالبة حيث أن المنتجين الزراعيين الذين قاموا بزراعة الصنف إباء99 هم أعلى كفاءة فنية من المزارعين الذين قاموا بزراعة أصناف أخرى, حيث أدت زراعة الصنف أباء99 إلى انخفاض مستوى عدم الكفاءة الفنية(زيادة الكفاءة الفنية) لعينة الدراسة. ويوضح الشكل 32 تأثير صنف البذور المستخدم على قيمة عدم الكفاءة الفنية حيث نلاحظ إن معدل عدم الكفاءة الفنية لدى المنتجين الزراعيين الذين قاموا بزراعة الصنف اباء99 كان 37.73 % وهو اقل من معدل عدم الكفاءة الفنية للمزارعين الذين قاموا بزراعة الأصناف الأخرى والذي كان

42.1 % وبذلك يمكن رفع مستوى الكفاءة الفنية لمنتجي القمح عن طريق استخدام الصنف اباء99 في منطقة الدراسة .

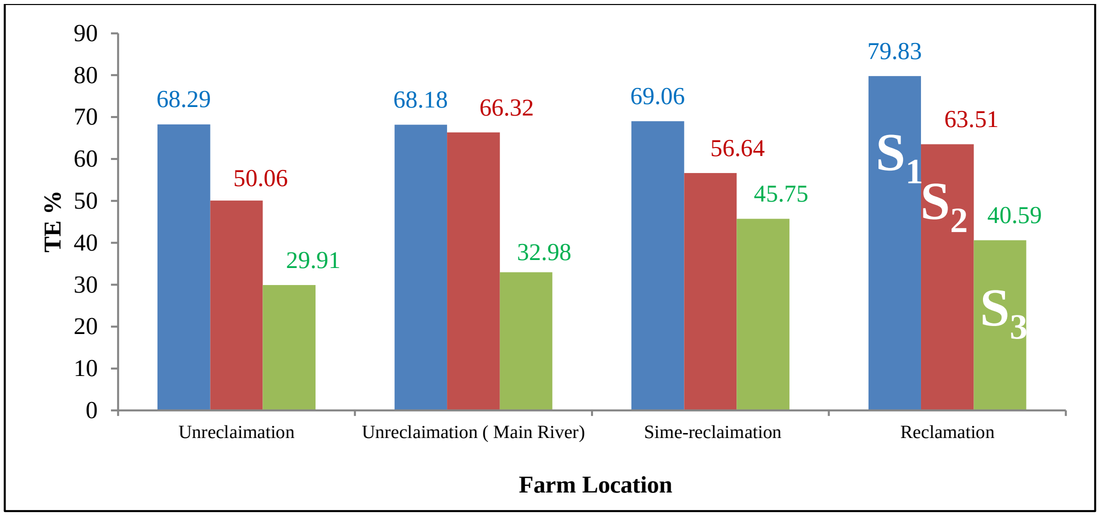


الشكل (32) العلاقة بين عدم الكفاءة الفنية وصنف البذور أباء99 المستخدم في مزارع القمح

المصدر:الباحث

ت- التأثير المشترك لمستويات الملوحة على متغيرات عدم الكفاءة الفنية

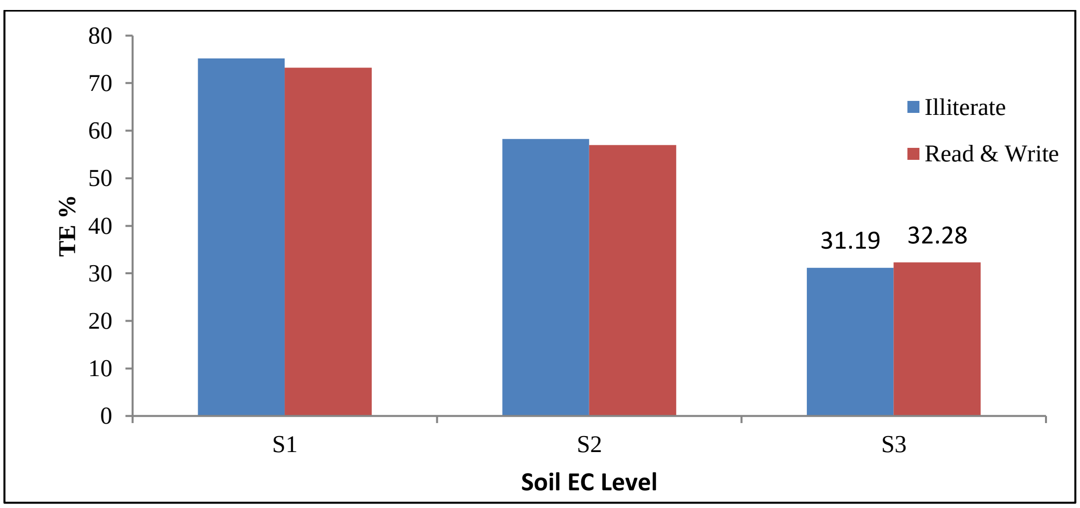
لغرض معرفة التأثير المشترك للملوحة وموقع الأرض على قيمة عدم الكفاءة الفنية (الكفاءة الفنية) تم تقسيم المزارع وفقا لموقعها الجغرافي (على ضفاف الأنهار الرئيسه أم لا و هي أراضي غير مستصلحة) ونوعية التربة (مستصلحة و شبه مستصلحة) (الخفاجي, 2001,ص3). وتم حساب معدلات الكفاءة الفنية للمزارع الواقعة ضمن التقسيم أعلاه وكما مبين في الشكل 33. حيث نلاحظ إن معدل الكفاءة الفنية لمزارعي المستوى S_1 كان 79.83 % وهو أعلى معدل والذي مثل معدل الكفاءة الفنية في الأراضي التي تقع في المشاريع المستصلحة مقارنة بمعدلات الكفاءة الفنية المتحقق في المزارع التي تقع ضمن ذات المستوى في مواقع أخرى وكذلك معدلات الكفاءة الفنية المتحققة في المستويات الأخرى للملوحة وفي مختلف المواقع.



الشكل (33) العلاقة بين معدلات الكفاءة الفنية المتحققة في مزارع القمح ونوع التربة ومستوى ملوحتها

المصدر: الباحث

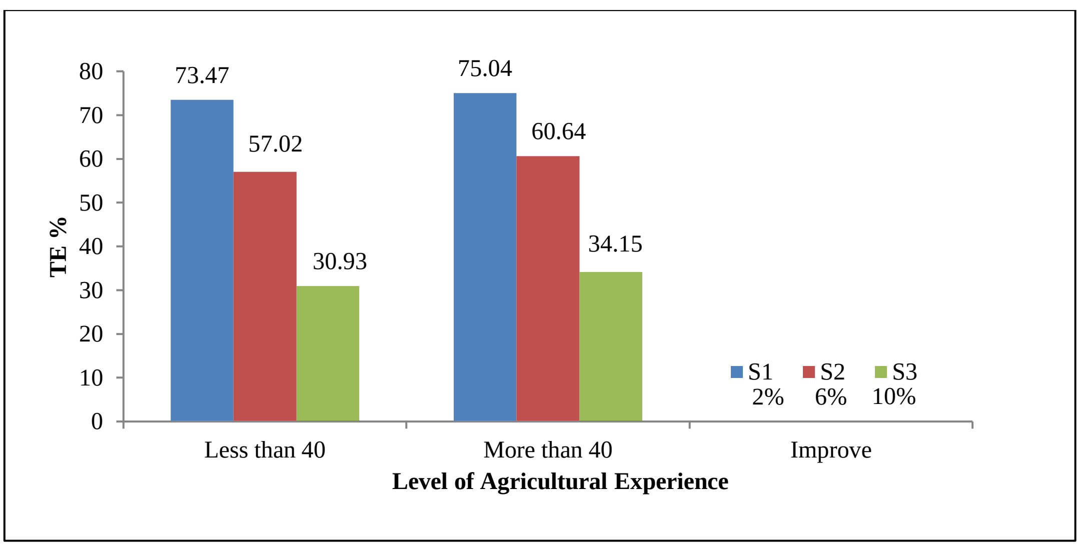
إن معدل الكفاءة الفنية المتحقق في مزارع القمح ذات المستوى S_2 والتي تقع على ضفاف الأنهار وغير مستصلحة كان 66.32 % وهو أعلى معدل كفاءة فنية متحقق ضمن مزارع هذا المستوى مقارنة بمعدلات الكفاءة الفنية المتحقق في المواقع الأخرى لنفس مستوى الملوحة. أما فيما يخص المستوى S_3 فان أعلى معدل كفاءة فنية تم تحقيقه ضمن مزارع هذا المستوى كان في الشبه مستصلحة حيث كان 45.75 %. وبذلك هنالك تأثير مشترك لمستوى ملوحة التربة وموقع المزرعة على الكفاءة الفنية المتحققة. أما التأثير المزدوج لمستوى ملوحة التربة والمستوى التعليمي على الكفاءة الفنية فيمكن توضيحه بالشكل 34.



الشكل (34) العلاقة بين أمكانية القراءة والكتابة ومعدلات الكفاءة الفنية المتحققة في مزارع القمح

المصدر : الباحث

حيث أظهرت النتائج بان إمكانية القراءة والكتابة ذات تأثير طفيف جدا على معدلات الكفاءة الفنية وتميزت بالعلاقة العكسية عند المستويين S_1 وS_2 بينما تميزت بالعلاقة الطردية عند المستوى S_3حيث إن معدل الكفاءة الفنية لمزارع المزارعين الذين يستطيعون القراءة والكتابة قد تجاوز معدل الكفاءة الفنية لمزارع المزارعين الأميين بنسبة 1.09 % . ويوضح الشكل 35 التأثير المشترك لمستوى ملوحة التربة والخبرة الزراعية على مستوى الكفاءة الفنية حيث أظهرت النتائج بان هنالك تأثيراً طردياً لسنوات الخبرة الزراعية على مستوى الكفاءة الفنية المتحقق في كافة مستويات الملوحة ولكن هذا التأثير يختلف بقيمته كمعدل من مستوى إلى أخر. حيث نلاحظ إن الزيادة الحاصلة في معدل الكفاءة الفنية في المستوى S_3 للمزارعين الذين لديهم خبرة زراعية أكثر من 40 سنه قد بلغ 10 % مقارنة للمزارعين الذين لديهم خبرة اقل من 40 سنة لذات المستوى, بينما الزيادة الحاصلة في معدل الكفاءة الفنية في المستوى S_2 للمزارعين الذين لديهم خبرة زراعية أكثر من 40 سنه قد بلغ 6% مقارنة بالمزارعين الذين لديهم خبرة اقل من 40 سنة لذات المستوى. وكذلك الزيادة الحاصلة في معدل الكفاءة الفنية في المستوىS_1 للمزارعين الذين لديهم خبرة زراعية أكثر من 40 سنه قد بلغ 2% مقارنة بالمزارعين الذين لديهم خبرة اقل من 40 سنة لذات المستوى. وبذلك يمكن القول إن للخبرة الزراعية للمزارعين الذين تقع مزارعهم في مستويات ملوحة عالية تأثير ايجابي اكبر على الكفاءة الفنية , من تأثير الخبرة الزراعية على الكفاءة الفنية في المزارع التي تقع في مستويات الملوحة المنخفضة.



الشكل (35) العلاقة بين معدلات الكفاءة الفنية المتحققة في مزارع القمح الثلاثة و الخبرة الزراعية

المصدر : الباحث

تقدير الكفاءة التخصيصية Estimate Allocative Efficiency (AE)

بالاعتماد على متغيرات دالة Cobb-Douglas التي تم ذكرها في الفصل الثاني من هذه الأطروحة و بالتأسيس على ذلك فان الدالة أدناه تم استخدامها لتقدير الكفاءة التخصيصية لمزارع القمح لعينة البحث في منطقة الدراسة (محافظة واسط).

$$lnC_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln p_1 + \alpha_2 \ln p_2 + \alpha_3 \ln p_3 + \alpha_4 \ln p_4 + \alpha_5 \ln p_5 + \alpha_6 \ln p_6 + \alpha_7 \ln p_7 + \ln y_i + v_i + u_i$$

C_i= الكلفة الكلية لإنتاج القمح (دينار)

p_1= تكلفة الرية الواحدة (دينار) Number Of Irrigation(Price of NOI)

p_2 = سعرالمبيدات الكيميائية المستخدمة لمكافحة الأدغال (دينار\ لتر) Price of Agricultural Chemical(PCH)

p_3= سعر سماد اليوريا المستخدم (دينار\كغم) Price of Fertilizer Urea(PFer.U)

p_4= سعر سماد الداب المستخدم (دينار\كغم) Price of Fertilizer DAP(PFer.D)

p_5 = سعر البذور (دينار\كغم) Price of Seed (PSQ)

p_6= سعر العمل اليدوي خلال موسم انتاج القمح (دينار\ يوم) (PL)Price of Labors

p_7= سعر العمل الميكانيكي خلال موسم انتاج القمح (دينار \ساعة) Price of Mechanization (PM)

Y_i =الإنتاج المتحقق (كغم)

تم استخدام طريقة الإمكان الأعظم(ML) من اجل تقدير تأثير المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية على الكفاءة التكاليف باعتبار هذه المتغيرات تعد مصدرا مؤثرا في عدم الكفاءة وان أنموذج معلمات هذه المتغيرات في عينة البحث لمنطقة الدارسة يمكن توصيفه كالأتي:-

$$ui = \sigma_0 + \sigma_1 z_1 + \sigma_2 z_2 + \sigma_3 z_3 + \sigma_4 z_4 + \sigma_5 z_5 + \sigma_6 z_6 + \sigma_7 z_7$$

حيث إن $_1, \sigma_2, \dots\dots\dots\dots.. \sigma_7$ معلمات غير معروفه يراد تقديرها

Z_1= مستوى ملوحة التربة EC ديسيمينز\م (EC) Soil EC dSm^{-1}

Z_2=موقع المزرعة (متغير نوعي 1: وقوع المزرعة على النهر الرئيسي,0 : عدم وقوع المزرعة على النهر)

Z_3= وجود المزرعة (متغير نوعي 1: ضمن المشاريع المستصلحة, 0: خارج المشاريع المستصلحة)

Z_4= المستوى التعليمي (متغير نوعي 1: يقرأ ويكتب , 0 : أمي)

Z_5= الخبرة الزراعية (سنة)

Z_6= صنف البذور (متغير نوعي 1 : صنف اباء99 , 0 : بقية الأصناف)

Z_7= نسبة مساحة القمح (نسبة مئوية تمثل مساحة القمح المزروعة إلى المساحة المزروعة الكلية في المزرعة لذلك الموسم)

يوضح الجدول 21 معاملات متغيرات دالة التكاليف التي تم الحصول عليها من برنامج Frontier 4.1 حسب الملحق 11.

جدول (21) تقدير معاملات دالة التكاليف الحدودية العشوائية		
Variable	Coefficient	Std.err.
Constant *	-6.00	6.73
ln Price of NOI (ID/Irrigation)	0.09***	0.03
ln Price of CH (ID/L)	0.03	0.04
ln Price of FER U (ID/kg)	0.13*	0.09
ln Price of FER D (ID/kg)	0.04***	0.01
ln Price of S (ID/kg)	0.16**	0.04
ln Price of L (ID / DAY)	0.06	0.032
ln Price of M (ID/ha)	0.04**	0.03
Wheat Production (kg)	0.86***	0.02
Inefficiency Variables		
EC (dSm^{-1})	0.08***	0.01
Location, Dummy (1: Main River, 0: Otherwise)	-0.26***	0.10
Position , Dummy (1: Reclaimation Project, 0: Otherwise)	-0.23***	0.09
Level of Education, Dummy (1: Read &Write, 0: Otherwise)	-0.05	0.05
Agricultural Experiences,(Years)	0.002*	0.001
Wheat Variety, Dummy (1: IPA, 0: Otherwise)	0.10**	0.05
Wheat share (Ratio)	0.06	0.03
σ^2	0.11***	0.01
γ	0.80***	0.10
Source : Own elaboration based on our field survey data 2016 and Frontier 4.1		

The asterisks indicates levels of significant: *** is significant at 1% level; ** is significant at 5% level; * is significant at 10% level

إن المتغير التابع في دالة التكاليف هو التكاليف الكلية لإنتاج القمح ونلاحظ إن المتغيرات المستقلة هي عبارة عن أسعار المدخلات في دالة الإنتاج وان إشارتها جميعا موجبة. وهذه المتغيرات يمكن توضيحها كالأتي:-

1- سعر الرية الواحدة (Price of NOR) : بثبات بقية العوامل فان زيادة سعر الرية الواحدة بنسبة 1 % سوف يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج بنسبة 0.09% حيث كانت إشارة هذا المتغير موجبة ومعنوية عند مستوى معنوية 1 % .

2- سعر سماد اليوريا (Price of Fer.U): كان معامل المتغير معنوياً إحصائيا عند مستوى معنوية 10% وبثبات بقية العوامل فان زيادة سعر سماد اليوريا نسبة 1 % سوف يؤدي إلى زيادة التكاليف بنسبة 0.13% وهذا يدل على ما تشكله تكاليف سماد اليوريا من أهمية نسبية في التكاليف المتغيرة.
3- سعر سماد الداب(Price of Fer D): كان قيمة معامل المتغير معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية 1 % مع إشارة موجبة إي انه بزيادة سعر سماد الداب بنسبة 1 % فان تكاليف الإنتاج سوف تزداد بنسبة 0.04% بثبات بقية العوامل .
4- سعر البذور (Price of SQ): إن سعر البذور المستخدمة يؤثر تأثيرا ايجابيا على معدل التكاليف حيث إن زيادة سعر البذور بنسبة 1 % سوف يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج بنسبة 0.16% وقيمة هذا المعامل معنوية إحصائيا عند مستوى 5% .
5- سعر تأجير المكائن الزراعية (Price of M): أيضا عند مستوى معنوية 5% كان تأثير ارتفاع سعر تأجير المكائن الزراعية معنوياً إحصائيا وذا تأثير طردي على تكاليف الإنتاج حيث إن زيادة سعر التأجير بنسبة 1 % تؤدي إلى زيادة التكاليف الكلية للإنتاج بنسبة 0.04% .
6- الإنتاج الكلي : كان متغير الإنتاج الكلي ذا تأثير معنوي على التكاليف الكلية عند مستوى معنوية 1 % وهذا يشير إلى إن زيادة الإنتاج الكلي للمزرعة بنسبة 1% سوف تؤدي الى زيادة التكاليف الكلية بنسبة 0.86% .

ويوضح الجدول 21 إن هنالك عدة مصادر لعدم الكفاءة التخصيصية من هذه المتغيرات التي توثر على الكفاءة التخصيصية بصورة معنوية وبعلاقة طردية هي(مستوى ملوحة التربة والخبرة الزراعية واستخدام الصنف اباء 99) . اما المتغيرات التي ترتبط بعلاقة عكسية مع عدم الكفاءة التخصيصية فقد كانت (وقوع المزرعة على ضفاف الأنهار الرئيسة و وجود المزرعة ضمن المشاريع المستصلحة و المستوى التعليمي). ومن خلال التحليل الإحصائي لملف نتائج برنامج Frontier 4.1 الملحق 11 وجدت المؤشرات الإحصائية في الجدول 21 والتي شملت Sigma Square حيث كانت قيمتها 0.11 وهي قيمة بعيدة عن الصفر وهذا يعني انه تم تحقيق شرط التوزيع الطبيعي في معادلة التكاليف الإنتاجية , إما قيمة Gama فكانت 0.80 وذات قيمة معنوية عند مستوى معنوية 1 % وهذا يعني إن 80% من التغيرات في معدل تكاليف إنتاج يعود إلى عدم الكفاءة التخصيصية .

يوضح الجدول 22 التوزيع النسبي للمزارع وفق القيم المقدرة للكفاءة التخصيصية لعينة البحث في منطقة الدراسة. بصورة عامة إن معدل الكفاءة التخصيصية لعينة البحث كانت ما يقارب 78 % وهذا يعني ان مزارعي منطقة الدراسة يستطيعون انتاج ذات المستوى من الانتاج المتحقق بتكاليف

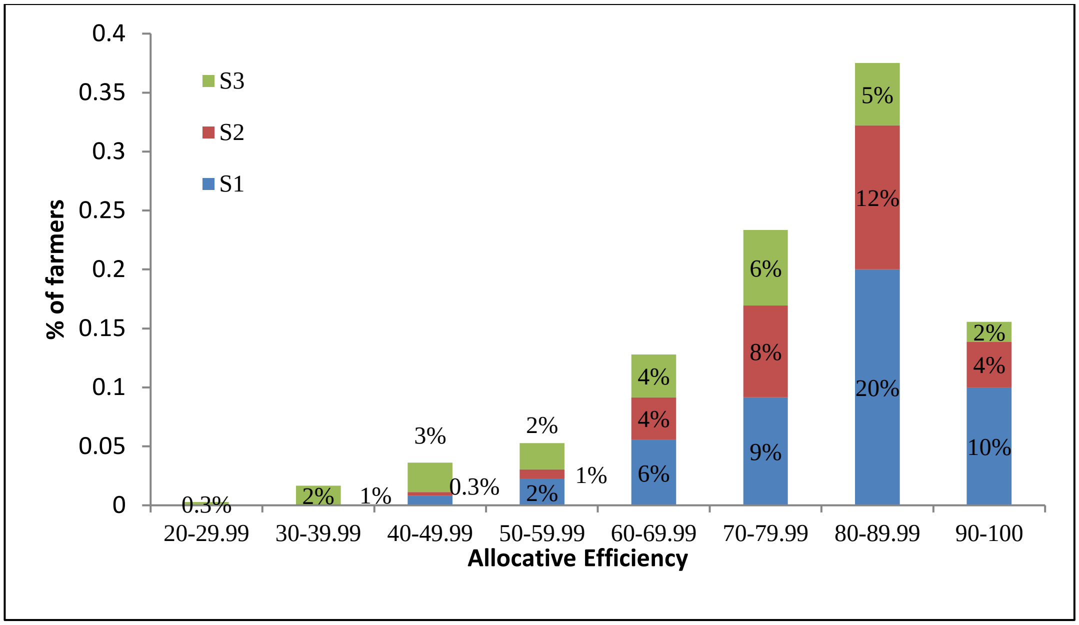
انتاجية اقل بنسبة 22%. وحققت مزارع المستوى S_1 معدل كفاءة تخصيصية أعلى من المعدل العام بنسبة 3 % تلتها مزارع المستوى S_2 بنسبة 2 % بينما كانت المزارع التي تقع في المستوى S_3 هي الوحيدة التي حققت معدل كفاءة تخصيصية اقل من المعدل العام بنسبة 10 % ومن هنا نلاحظ انه لا يوجد تأثير يذكر للملوحة على قيمة الكفاءة التخصيصية في المستويين S_1 و S_2 بينما كان التأثير واضحا على معدل الكفاءة التخصيصية في المستوى S_3.

جدول (22) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة التخصيصية المتحققة ووفق مستويات الملوحة

AE Estimates Interval	EC level						Total Sample	
	S_1		S_2		S_3			
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
20-29.99					1	0.28	1	0.28
30-39.99					6	1.67	6	1.67
40-49.99	3	0.8	1	0.28	9	2.5	13	3.61
50-59.99	8	2.23	3	0.83	8	2.22	19	5.28
60-69.99	20	5.56	13	3.61	13	3.61	46	12.78
70-79.99	33	9.17	28	7.78	23	6.39	84	23.33
80-89.99	72	20	44	12.22	19	5.28	135	37.5
90-100	36	10	14	3.89	6	1.67	56	15.56
AE Value	S_1		S_2		S_3		Average	
Mean	80.91		79.92		68.42		77.68	
Maximum	96.76		95.7		93.3		96.76	
Minimum	45.27		46.00		27.07		27.07	

المصدر : الباحث بالاعتماد على الملحق 11

ومن الملاحظ إن اقل مستوى للكفاءة التخصيصية كان 27.07% تم تحقيقه في المزارع التي تقع في المستوىS_3 بينما كانت القيمة الأكبر المتحققة من الكفاءة التخصيصية 96.76% تم تحقيقها في المزارع التي تقع في المستوى S_1 . وحققت 37.5 % من مشاهدات عينة البحث كفاءة تخصيصية تتراوح بين 80 إلى 89.99 % بينما حققت مزرعة واحدة أوطأ كفاءة تخصيصية والتي كانت 27.07%. ويوضح الشكل 36 التوزيع النسبي للمزارع وفق تقسيمات الكفاءة التخصيصية المتحققة ووفق مستويات الملوحة .



الشكل (36) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق كفاءتها التخصيصية ومستويات ملوحة التربة

المصدر: الباحث

حيث نلاحظ إن التوزيع الطبيعي فيه التواء على جهة اليمين للعينة وكذلك لجميع مستويات الملوحة ومثلت المزارع الموجودة في المستوى S_3 جميع المزارع المحققة للكفاءة التخصيصية ذات قيمة اقل من 40 % و إن المزارع الموجودة في هذا المستوى قد توزعت على جميع فئات قيم الكفاءة التخصيصية بينما توزعت قيم الكفاءة التخصيصية للمزارع الموجودة ضمن المستويين S_1 وS_2 على فئات الكفاءة التخصيصية ذات القيم التي تفوق 50 % .

تقدير الكفاءة الاقتصادية

يوضح الجدول 23 التوزيع النسبي للمزارع وفق فئات الكفاءة الاقتصادية المتحققة. وبصورة عامة فان معدل الكفاءة الاقتصادية للعينة كان 47.13 % وهذا يعني إن هنالك إمكانية لخفض التكاليف بنسبة 53 % مع الإبقاء على مستوى الإنتاج المتحقق في المزرعة, أو يمكن إن يزيد مستوى الإنتاج بنسبة 53 % بذات المدخلات المستخدمة وذلك عن طريق رفع قيمة الكفاءة الاقتصادية للوصول إلى نقطة تماس خط التكاليف مع منحنى الناتج المتساوي وذلك بتساوي ميلهما.وكانت قيمة الكفاءة الاقتصادية في أدنى مستوياتها تساوي 7.16 % وتم تحقيقها في المستوى S_3 بينما كانت أعلى قيمة متحققة للكفاءة الاقتصادية ضمن مزارع المستوى S_1 وكانت 92.28 % . وقد حققت مزرعة واحدة كفاءة اقتصادية ضمن مدى 90-100% من فئات الكفاءة الاقتصادية في الجدول 23 ومثلت ما نسبته 0.3 % من عينة البحث ووقعت هذه المزرعة ضمن المستوى S_1. بينما كانت الكفاءة الاقتصادية لـ

40 مزرعة اقل من 20 % ومثلت هذه المزارع ما نسبته 11 % من عينة البحث وقد وقعت جميعها ضمن المستوى S_3 وحسب الملحق 12.

جدول (23) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة الاقتصادية المتحققة ووفق مستويات الملوحة

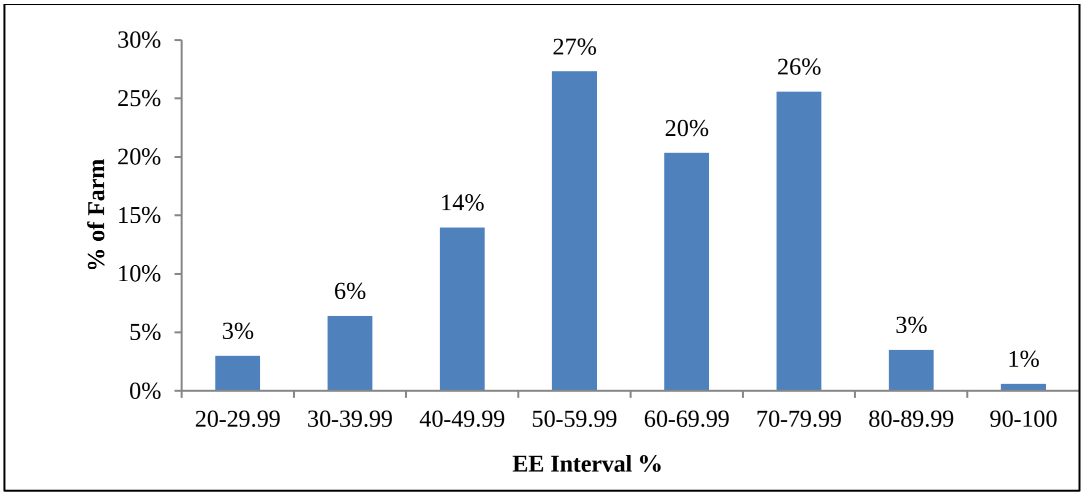
EE Estimates Interval	EC level						Total Sample	
	S_1		S_2		S_3			
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
0-9.99					8	2.2	8	2.2
10-19.99					32	8.9	32	8.9
20-29.99	4	1.3	5	1.4	32	8.8	41	11.5
30-39.99	11	3	30	8.4	7	1.9	48	13.3
40-49.99	24	6.7	34	9.5	5	1.4	63	17.6
50-59.99	47	13	21	5.8	1	0.3	69	19.1
60-69.99	35	9.7	8	2.2			43	11.9
70-79.99	44	12.2	5	1.4			49	13.2
80-89.99	6	1.6					6	1.6
90-100	1	0.3					1	0.3
EE Value	S_1		S_2		S_3		Average	
Mean	60.3		46.08		21.77		47.13	
Maximum	92.28		76.45		54.09		92.28	
Minimum	22.88		20.27		7.16		7.16	

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 12

وأظهرت النتائج بان 19 % من مزارع عينة البحث قد حققت كفاءة اقتصادية ضمن مدى(50 - 60)%. وقد تبين إن للملوحة تأثيراً واضحاً على الكفاءة الاقتصادية لكون لها تأثير على الكفاءة الفنية في المستويات الثلاثة من الملوحة وكذلك تأثيراً على الكفاءة التخصيصية في المستوى S_3 . وبذلك تعد المزارع التي تقع ضمن هذا المستوى هي التي يمكن إن تختبر الزيادات الكبيرة في الإنتاج أو في خفض التكاليف وذلك عن طريق خفض مستوى الملوحة في تربها. ولتوضيح ذلك يمكن إن نأخذ الكفاءة الاقتصادية لكل مستوى من مستويات الملوحة وكالأتي:-

1- الكفاءة الاقتصادية لمزارع المستوى S_1.

بلغ معدل الكفاءة الاقتصادية للمزارع في هذا المستوى 60.3 % ويوضح الشكل 37 التوزيع النسبي لمزارع هذا المستوى ووفق فئات الكفاءة الاقتصادية المتحقق فيها .



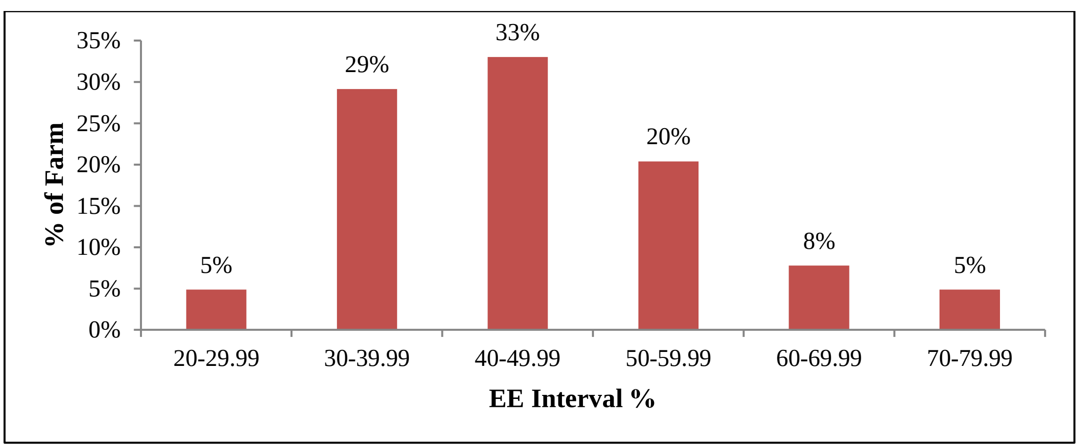
الشكل (37) التوزيع النسبي لمزارع المستوى S_1 وفق كفاءتها الاقتصادية

المصدر: الباحث

أظهرت النتائج بان 27 % من المزارع التي تقع في هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية ضمن الفئة 50 % تلتها (26 و 20) % من مزارع هذا المستوى حققت كفاءة اقتصادية ضمن الفئات (70 و 60) % بالتتابع . نلاحظ إن 23 % فقط من مزارع هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية دون 50 % . ويمكن لمزارعي هذا المستوى إن يحققوا زيادة بالإنتاج أو خفض بالتكاليف الكلية بنسبة 34.65 % عن طريق وصولهم إلى الكفاءة الاقتصادية التي حققتها أكفأ مزرعة في هذا المستوى .

2- الكفاءة الاقتصادية لمزارع المستوى S_2.

يوضح الشكل 38 التوزيع النسبي لمزارع المستوى S_2 وفق فئات الكفاءة الاقتصادية المتحققة حيث أظهرت النتائج بان 33% من مزارع هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية ضمن الفئة 40 وفقط 33 % من مزارع هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية اكبر من 50 % .



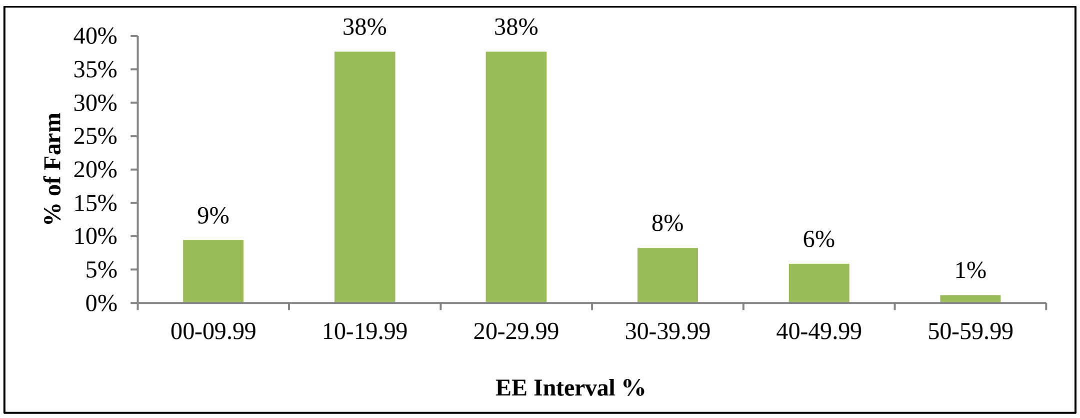
الشكل (38) التوزيع النسبي لمزارع المستوى S_2 وفق كفاءتها الاقتصادية

المصدر: الباحث

ويمكن لمزارعي هذا المستوى إن يحققوا زيادة بالإنتاج أو خفض بالتكاليف بنسبة 39.72 % عن طريق وصولهم إلى الكفاءة الاقتصادية التي حققتها أكفأ مزرعة في هذا المستوى .

3- الكفاءة الاقتصادية لمزارعي المستوى S_3

يوضح الشكل 39 التوزيع النسبي لمزارع المستوى S_3 وفق فئات الكفاءة الاقتصادية المتحققة حيث أظهرت النتائج بان 38% من مزارع هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية ضمن الفئة (10-19.99) % وكذلك 38 % من مزارع هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية ضمن الفئة (20-29.99) %. و فقط 1 % من المزارع في هذا المستوى قد حققت كفاءة اقتصادية ضمن الفئة (50-59.99) % وهي أعلى كفاءة اقتصادية تم تحقيقها ضمن هذا المستوى. لمزارعي هذا المستوى إن يحققوا زيادة بالإنتاج أو خفض بالتكاليف بنسبة 59.75 % عن طرائق وصولهم إلى الكفاءة الاقتصادية التي حققتها أكفأ مزرعة في هذا المستوى .



الشكل (39) التوزيع النسبي لمزارع المستوى S_3 وفق كفاءتها الاقتصادية

المصدر: الباحث

تقدير الكفاءة البيئية

بالاعتماد على متغيرات دالة Cobb-Douglas والخاصة بتقدير الكفاءة البيئية التي تم ذكرها في الفصل الثاني من هذه الأطروحة والمبينة بالأنموذج:-

$$lnY_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln Z_3 + \beta_4 \ln Z_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + v_i - u_i$$

وحيث إن Z_3 و Z_4 هما الكميات الفعلية المستخدمة من سماد اليوريا والداب في دالة الإنتاج أعلا وبما إنهما المتغيرين الضاران بيئيا لذلك سوف يكون Z_3^F و Z_4^F هي الكميات الموصى بها للموردين وهي أدنى كمية ممكن استخدامها لتحقيق الكفاءة الاقتصادية وبأقل ضرر بيئي ممكن, وبالاعتماد على الدوال 2-45 و 2-46 , لذلك تكون دالة تقدير الكفاءة البيئية كالأتي :-

$$lnY_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln Z_3^* + \beta_4 \ln Z_4^* + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + v_i$$

ويوضح الجدول 24 معاملات متغيرات هذه الدالة والتي تم الحصول عليها من برنامج Frontier 4.1 وحسب الملحق 13 . حيث إن هنالك متغيرين من متغيرات دالة الإنتاج تم اعتمادهما كمتغيرات ضارة بيئياً هما (سماد اليوريا وسماد الداب) في منطقة الدراسة.

من خلال المتغيرين البيئيين (سماد اليوريا وسماد الداب) نلاحظ كما يأتي:-

أولا: سماد اليوريا :كانت قيمة معامل هذا المتغير معنوية إحصائيا عند مستوى معنوية 5 % وذات إشارة سالبة وهذا يعني بثبات بقية العوامل فان استخدام المزارعين لكميات اقل من الموصى بها من سماد اليوريا بنسبة 10% سوف يؤدي إلى رفع قيمة الكفاءة البيئية بنسبة1% ولكن هذا سيؤدي إلى خفض الإنتاج بنسبة 7 % في الهكتار.

ثانيا: سماد الداب: كانت قيمة هذا المعامل غير معنوية إحصائيا السبب قد يعود إلى إن حوالي 14 % من المزارعين في عينة البحث لم يستخدموا هذا السماد في العملية الإنتاجية . ولكن من جانب أخر كانت اشارته سالبة ويمكن القول انه بثبات بقية العوامل فان استخدام المزارعين لكميات اقل من الموصى بها بنسبة 10 % من سماد الداب سوف يؤدي إلى رفع قيمة الكفاءة البيئية بنسبة1 % ولكن هذا سيؤدي إلى خفض الإنتاج بنسبة 1 % في الهكتار.

جدول (24) تقدير معاملات دالة الكفاءة البيئية		
Variable	Coefficient	Std.Err.
Constant *	8.64***	0.57
ln NOI (Number of Irrigation)	0.25***	0.09
ln CH (Agricultural Chemicals)	-0.06	0.05
$\ln(Z_3^F/Z_3)$ (Environmental Input Fer. U)	-0.07**	0.03
$\ln(Z_4^F/Z_4)$ (Environmental Input Fer. DAP)	-0.01	0.01
ln SQ (Seed Quantity)	-0.02	0.09
ln L (Labour)	-0.10	0.06
ln M (Mechanization)	-0.11	0.13
Inefficiency Variables		
EC (dSm-1)	0.57***	0.06
Location, Dummy (1: Main River, 0: Otherwise)	-0.03	0.10
Position , Dummy (1: Reclaimation Project, 0: Otherwise)	-0.35***	0.09
Level of Education, Dummy (1: Read &Write, 0: Otherwise)	-0.0002	0.08
Agricultural Experiences,(Years)	0.03	0.05
Wheat Variety, Dummy (1: IPA, 0: Otherwise)	-0.02	0.03
Wheat share,	0.07	0.08
σ^2	0.14***	0.02
γ	0.83***	0.05
المصدر: الباحث		

The asterisks indicates levels of significant: *** is significant at 1% level; ** is significant at 5% level; * is significant at 10% level

أ- الكفاءة البيئية لعينة البحث

يوضح الجدول 25 النتائج التي تم الحصول عليها من برنامج Frontier 4.1 والمدرجة في الملحق 13 . حيث أوضحت النتائج بان معدل الكفاءة البيئية لعينة البحث كان 65 % وان أعلى قيمة للكفاءة البيئية تم تحقيقها كانت 95.5 % وتم تحقيق هذا المستوى من الكفاءة البيئية في احدى المزارع التي تقع في المستوى S_1 من مستويات الملوحة , بينما تميز المستوى S_3 من مستويات الملوحة بأنه قد كان لموقع المزرعة التي حققت أدنى مستوى من مستويات الكفاءة البيئية حيث حققت إحدى المزارع التي تقع في هذا المستوى كفاءة بيئية 16.3 % وهو مستوى متدني جدا.

جدول (25) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة البيئية المتحققة ووفق مستويات الملوحة

En.E Estimates Interval	EC level						Total Sample	
	S_1		S_2		S_3			
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
10-19.99					5	1.4	5	1.4
20-29.99					28	7.7	28	7.7
30-39.99			1	0.3	29	8	30	8.3
40-49.99	8	2.3	16	4.5	13	3.6	37	10.4
50-59.99	5	1.4	27	7.5	9	2.5	41	11.4
60-69.99	16	4.5	25	6.9	1	0.3	42	11.7
70-79.99	30	8.4	21	5.8			51	14.17
80-89.99	71	19.7	13	3.6			84	23.33
90-100	42	11.6					42	11.6
En.E Value	S_1		S_2		S_3		Average	
Mean	76.64		64.12		34.11		65.20	
Maximum	95.45		89.33		68.46		95.45	
Minimum	40.99		39.31		16.30		16.30	
EC (Mean)	2.27		4.56		12.09		4.77	

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 13

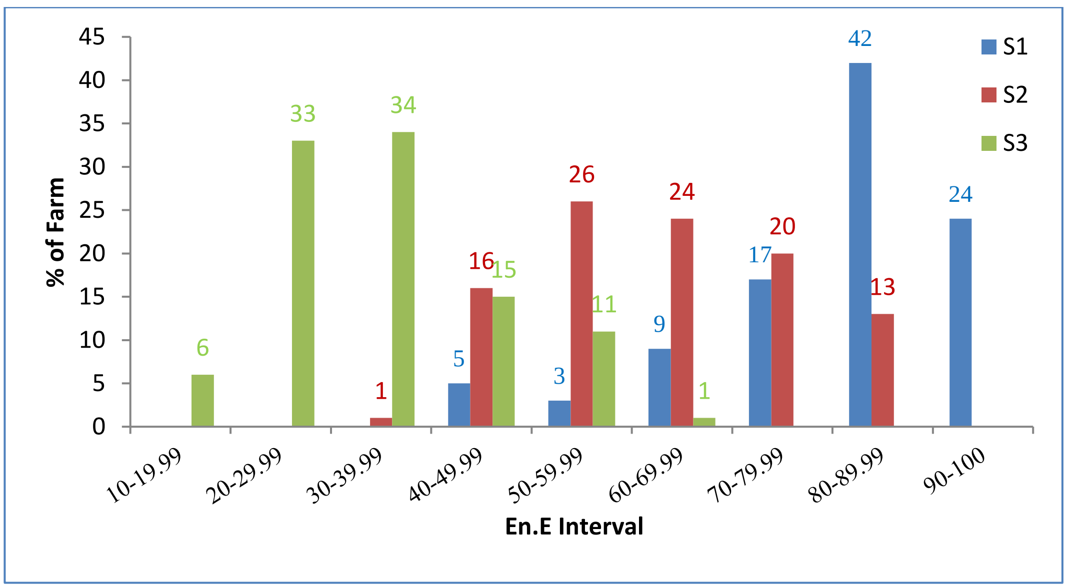
وبصورة عامة حققت 177 مزرعة كفاءة بيئية أعلى من 70 % ومثلت هذه المزارع ما نسبته 49 % من عينة البحث ووقعت هذه المزارع في المستوى S_1 وS_2 من مستويات الملوحة. وحققت 9 % من مزارع عينة البحث كفاءة بيئية تراوحت بين 10 إلى 30 % ووقعت جميع هذه المزارع ضمن المستوى S_3 . وأوضحت النتائج بان هنالك علاقة عكسية بين معدل الكفاءة البيئية في كل مستوى من مستويات الملوحة مع معدل الملوحة في ذلك المستوى. حيث إن معدلات الملوحة للمزارع التي تقع ضمن المستويات S_1 وS_2 و S_3 كانت (2.27 و 4.56 و 12.09) dSm^{-1} بالتتابع وكانت معدلات الكفاءة البيئية المتحققة لهذه المستويات(76 و 64 و 34)% بالتتابع.

أما مصادر عدم الكفاءة البيئية فقد كانت كالأتي:-

أولا:مستوى الملوحة: حيث بزيادة مستوى الملوحة تزداد عدم الكفاءة البيئية وهذا قد يكون بسبب إن المزارعين يستخدمون كميات اكبر من سماد اليوريا والداب عن الكميات الموصى بها لغرض زيادة الإنتاجية في الأراضي بتزايد مستوى الملوحة.

ثانيا: موقع المزرعة : إن المزارع الواقعة ضمن الأراضي المستصلحة هي أعلى كفاءة بيئيا من الأراضي التي تقع خارج الأراضي المستصلحة وهذا يرجع إلى إن معظم الأراضي التي تقع على المشاريع المستصلحة هي أراضي ذات مستويات ملوحة منخفضة. حيث إن معدل الكفاءة البيئية في المزارع التي تقع ضمن المشاريع المستصلحة كان 78.8 % بينما كان معدل الكفاءة البيئية للمزارع التي تقع خارج المشاريع المستصلحة 58.94 % .

يوضح الشكل 40 التوزيع النسبي للمزارع في كل مستوى من مستويات الملوحة وحسب كفاءتها البيئية المتحققة حيث أظهرت النتائج بان 66 % من المزارع التي تقع في المستوى S_1 قد حققت كفاءة بيئية أعلى من 80 % بينما حققت 50 % من المزارع التي تقع في المستوى S_2 كفاءة بيئية تراوحت بين 50 إلى 70 %. وكانت المزارع التي وقعت ضمن المستوى S_3 مزارع ذات مستويات كفاءة بيئية متدنية حيث حققت 73 % من هذه المزارع كفاءة بيئية دون 40 % .



الشكل (40) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق كفاءتها البيئية ومستويات ملوحة التربة

المصدر: الباحث

وبذلك يتضح إن لمستوى ملوحة التربة تأثيرا واضحا على الكفاءة البيئية حيث إن احد المتغيرات البيئية التي تم اختبارها اظهر معنويته الإحصائية وتأثيره على الإنتاجية في حال رفع مستوى الكفاءة البيئية حيث انه بصورة عامة إن زيادة الإنتاج الزراعي يؤدي إلى انخفاض الكفاءة البيئية في المناطق الزراعية حيث إن هنالك تأثيرات مباشرة وغير مباشره للعمليات الزراعية على البيئة وكما تم ذكره في الفصل الثاني.

المبحث الثالث

قياس الكفاءة الاقتصادية واثر مستوى الملوحة على الكفاءة الفنية والبيئية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات(Data Envelopment Analysis (DEA

تضمن هذا المبحث تقدير الكفاءة الاقتصادية EE بمكوناتها الكفاءة الفنية TE والكفاءة التخصصية AE باستخدام أسلوب (Data Envelopment Analysis (DEA و باستخدام برنامج DEAP 2.1. حيث تم تقدير الكفاءة الفنية والتخصيصية وكفاءة التكاليف التي تم توضيحها في الفصل الثاني من هذه الأطروحة. تم تقسيم هذا المبحث إلى أربعة فقرات وكالأتي:-

تقدير الكفاءة الفنية

بالاعتماد على الدوال التي تم ذكرها في الفصل الثاني من هذه الأطروحة وباستخدام برنامج (DEAP) , يوضح الجدول 26 مستويات الكفاءة الفنية وكفاءة السعة في ظل تغير وثبات عوائد السعة وبالاعتماد على النتائج المذكورة في المرفق 6-4. وكما تم توضيحه في الفصل الثاني يقصد بتوجيه المدخلات هو المحافظة على ذات مستوى الإنتاج المتحقق والتحكم في كمية المدخلات إي إن السؤال الذي يطرح هو كم يستطيع المزارع إن يخفض من كمية الموارد المستخدمة (نسبيا) بدون إن يؤثر ذلك على الإنتاج المتحقق؟ . إما ما يقصد بتوجيه المخرجات هو بثبات كمية الموارد المستخدمة إي في ظل الموارد المستخدمة حاليا كم يمكن زيادة الإنتاج نسبيا ؟, إي كم يستطيع المزارع زيادة إنتاجه نسبيا في ظل ذات الموارد التي استخدمها. ومن الجدير بالملاحظة إن الكفاءة الفنية المتحققة في ظل ثبات العائد للسعة لكل مزرعة هو ذات المستوى المتحقق لتلك المزرعة عندما تكون المزرعة في (توجيه المدخلات أو توجيه المخرجات) ولذلك سوف يتم ذكر الكفاءة الفنية للمزارع في ظل ثبات عوائد السعة والتعليق عليها من جانب توجيه المدخلات ومن جانب توجيه المخرجات بنفس الوقت

جدول (26) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة الفنية المتحققة ووفق مستويات الملوحة (توجيه المدخلات)

TE Estimates Interval	EC level												Total Sample			
	S_1				S_2				S_3							
	CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
0-9.99									1	0.3			1	0.3		
10-19.99									30	8.3			30	8.3		
20-29.99	6	1.6			4	1.1			32	8.9			42	11.6		
30-39.99	6	1.6			22	6.1			12	3.3			40	11		
40-49.99	24	6.7			28	7.8			8	2.2			60	16.7		
50-59.99	32	8.9			26	7.2			1	0.3			59	16.4		
60-69.99	51	14.2			21	5.8			1	0.3	2	0.6	73	20.3	2	0.6
70-79.99	24	6.7	4	1.1	1	0.3	4	1.1			6	1.7	25	7	14	3.9
80-89.99	10	2.8	47	13.1	1	0.3	51	14.2			27	7.5	11	3.1	125	34.8
90-99.99	10	2.8	73	20.3			37	10.3			40	11	10	2.8	150	41.6
100	9	2.5	48	13.3			11	3			10	2.8	9	2.5	69	19.1

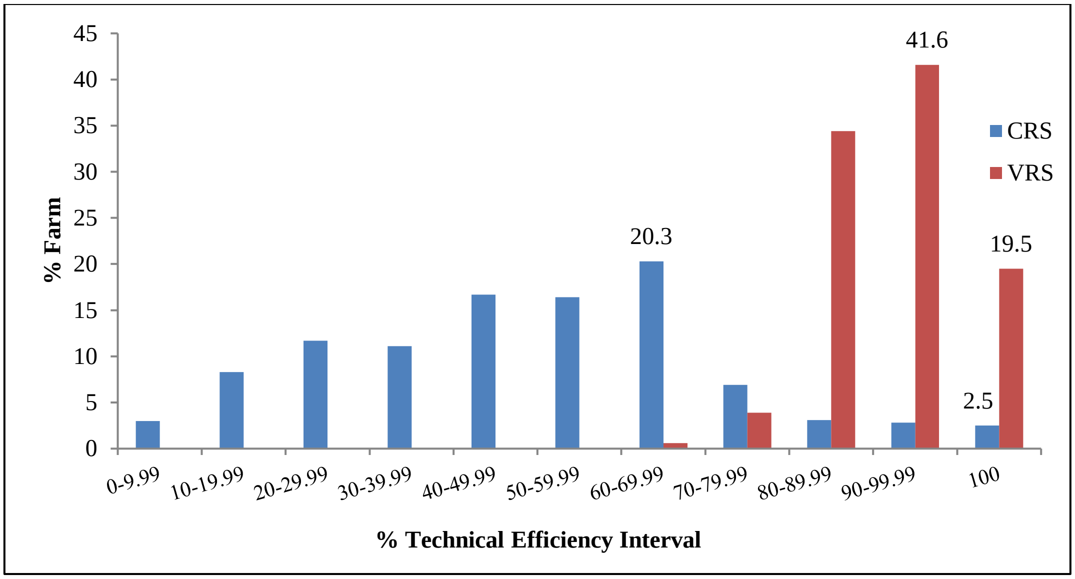
% TE Value	S_1		S_2		S_3		Average	
	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS	CRS	VRS
Mean	63.85	93.23	48.80	90.40	25.24	90.03	50.43	91.67
Maximum	100	100	87	100	67	100	100	100
Minimum	25.3	76.6	26.4	72.5	8.5	63.8	8.5	63.8

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 14

F: Frequency of Farms
%: Percentage of farm to the sample size

بصورة عامة يوضح الجدول 26 إن معدل الكفاءة الفنية لإجمالي مزارع عينة البحث في ظل ثبات العائد للسعة 50.4 %وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة 49.6 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق (Input-Oriented). وكان معدل الكفاءة الفنية لإجمالي مزارع عينة البحث في ظل تغير العائد للسعة 91.7 % وعليه فإن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة 8.3 % المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق.

وكانت هنالك 19 % من مزارع العينة كفؤة فنيا في ظل تغير العائد للسعة قابلها فقط 2.5 % من مزارع عينة البحث كفؤة فنيا في ظل ثبات العائد للسعة وكان اقل معدل كفاءة فنية تم تحقيقه هو 8.5 % في ظل ثبات العائد للسعة بالمقابل كان اقل معدل كفاءة فنية تم تسجيله في ظل تغير العائد للسعة هو 63.8 % . و يوضح الشكل 41 الاختلاف في مستويات الكفاءة الفنية المتحققة في عينة البحث في ظل ثبات وتغير العائد للسعه .

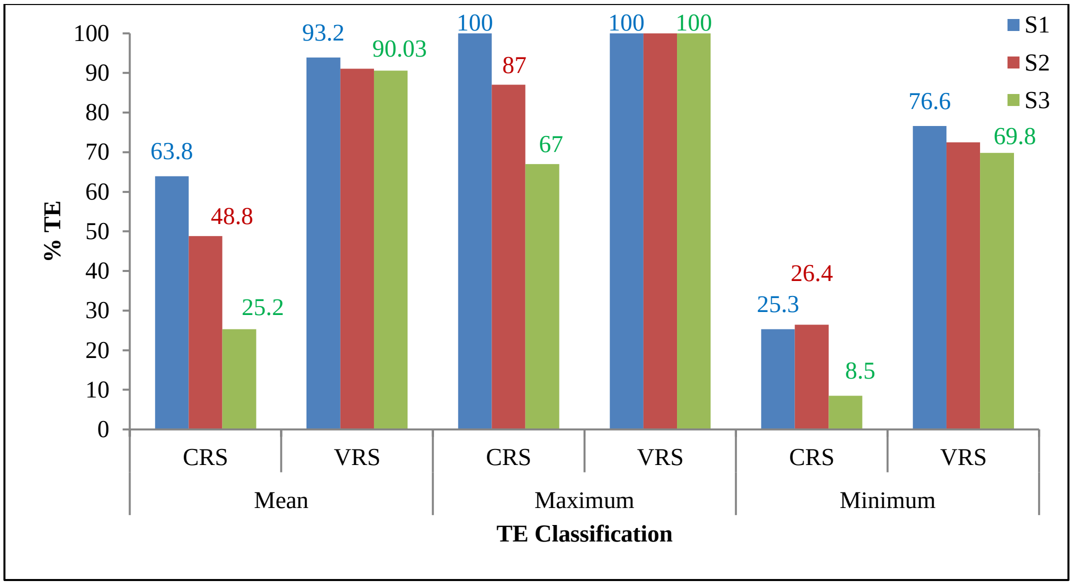


الشكل (41) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق كفاءتها الفنية المتحقق بثبات وتغير العائد للسعة

المصدر: الباحث

في ظل ثبات عوائد السعة حققت 20 % من مزارع العينة كفاءة فنية ضمن الفئة (60-69.99) % من فئات الكفاءة الفنية وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة تتراوح بين (30 إلى 40)% مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق (Input-Oriented). إن 3 % من مزارع العينة حققت كفاءة فنية دون 10 % وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة فوق 90 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. إن 52 % من إجمالي عينة البحث قد حققت كفاءة فنية فوق 50 %وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها دون 50 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. إما فيما يخص قيم الكفاءة الفنية التي تم تحقيقها في ظل تغير عوائد السعة فان جميع مزارع عينة البحث المدروسة قد حققت كفاءة فنية فوق 60 % حيث حققت 41% من هذه المزارع كفاءة فنية ضمن الفئة (90-99.99) % وعليه إن هذه المزارع يمكنها خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة تتراوح بين 1 إلى 10 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. وحققت 3.8 % من مزارع العينة كفاءة فنية ضمن المدى (70-79.99) وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة تتراوح بين (20 إلى 30) % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق.

ولغرض الوقوف على مدى تأثير مستوى ملوحة التربة على قيم الكفاءة الفنية تم تصنيف قيم الكفاءة الفنية وفق مستويات الملوحة في الشكل 42 ووفق البيانات المعروضة في الجدول 26.



الشكل (42) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق معدلات الكفاءة الفنية المقدرة بثبات وتغير العائد للسعة

المصدر: الباحث

نلاحظ من الشكل 42 بان هنالك فارقاً كبيراً بين معدلات الكفاءة الفنية المتحققة في ظل ثبات العائد للسعه وفي ظل تغير العائد للسعة ولكافة مستويات الملوحة حيث نلاحظ ضمن المستوى S_1 كان معدل الكفاءة الفنية المتحقق في ظل تغير العوائد للسعة أعلى من نظيره المتحقق في ظل ثبات العوائد للسعة بنسبة 30 %. تظهر النتائج في الجدول 26 بان 119 مزرعة قد حققت كفاءة فنية دون 70 % في ظل ثبات العوائد للسعة وقد مثلت ما نسبته 33 % من إجمالي عينة البحث وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق (Input-Oriented). بينما حققت جميع المزارع التي تقع ضمن هذا المستوى كفاءة فنية فوق 70 % في ظل تغير العوائد للسعة وعليه فإن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة دون 30 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. وكما موضح في الجدول 26 فأن أي مزرعة من المزارع الخاضعة للاستبيان والواقعة ضمن المستوى S_2 لم تحقق كفاءة فنية فوق (90 أو دون 20) % في ظل ثبات عوائد السعة وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة تتراوح بين (10 إلى 80) % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. وقعت مزرعة واحدة فقط في كل فئة من فئات الكفاءة الفنية (70-79.99 و 80-89.99)% بالتتابع ومثلت كل مزرعة ما نسبته 0.3 % من إجمالي العينة . ولكن في ظل تغير العوائد للسعة فان قيم الكفاءة الفنية لهذا المستوى قد تراوحت بين 70-100 % وعليه إن المزارع التي وقعت ضمن هذا المستوى يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة دون 30 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق وكل حسب

مستوى الكفاءة الفنية المتحقق فيها فقد كانت 11 مزرعة كفوءة فنيا ومثلت ما نسبته 3.05 % من إجمالي عينة البحث. ويوضح الشكل 42 بان معدل الكفاءة الفنية للمستوى S_2 في ظل تغير العوائد للسعة كان اكبر من معدل الكفاءة الفنية المتحقق في ظل ثبات العوائد للسعة بنسبة 42 %. إما تأثير مستوى الملوحة على المزارع التي تقع في المستوىS_3 فقد كان واضحا في قيم الكفاءة الفنية المتحققة سواء في ظل ثبات العوائد للسعة أو في ظل تغير العوائد للسعة حيث كانت معدلات الكفاءة الفنية (25 و90) % بالتتابع وهي اقل معدلات كفاءة فنية متحققة مقارنة بمعدلات الكفاءة الفنية المحققة في ظل ثبات وتغير العوائد للسعة لبقية مستويات الملوحة وكما موضح بالشكل 42 وعليه إن المزارع التي وقعت ضمن هذا المستوى يمكنها خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة (75 و 10) % بالتتابع مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. ومن خلال النتائج الموضحة في الجدول 26 نلاحظ بان مستويات الكفاءة الفنية المتحققة في ظل ثبات عوائد السعة لمزارع المستوى S_3 قد تراوحت بين (0-70) % حيث حققت 96 % من المزارع التي تقع ضمن هذا المستوى كفاءة فنية تراوحت بين (10 و 50) % ومثلت ما نسبته 13 % من إجمالي عينة البحث وعليه إن هذه المزارع يمكن زيادة إنتاجيتها بنسبة(50 إلى 90) % دون زيادة كمية الموارد المستخدمة آو خفض كمية الموارد المستخدمة مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. وحققت مزرعة واحدة أعلى كفاءة فنية في هذا المستوى وكانت ضمن الفئة(60-69.99) % وكانت قيمة كفاءتها الفنية 67 % وعليه أن هذه المزرعة يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة 33 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. إما في ظل تغير العوائد للسعة فقد حققت جميع المزارع التي تقع ضمن هذا المستوى كفاءة فنية فوق 60 %, وعليه فإن المزارع التي تقع في المستوى S_3 يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة دون 40 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. و حققت 15 مزرعة الكفاءة الفنية المثلى ومثلت هذه المزارع ما نسبته 4.2 % من إجمالي عينة البحث وما نسبته 17.6 % من إجمالي المزارع الموجودة ضمن هذا المستوى. ومن خلال الجدول 26 نلاحظ تأثيراً واضحاً لمستويات الملوحة الثلاثة سواء على المعدلات آو قيم الحد الأعلى و الأدنى للكفاءة الفنية سواء في ظل ثبات آو تغير عوائد السعة. حيث كانت متوسطات الكفاءة الفنية في ظل ثبات عوائد السعة لمستويات الملوحة S_1 و S_2 و S_3 بمعدل (63.85 و 48.80 و 25.24) % بالتتابع حيث نلاحظ العلاقة العكسية بين مستوى الملوحة ومعدل الكفاءة الفنية في ظل ثبات العوائد للسعة و يمكن للمزارعين الذين يحققون أعلى كفاءة فنية ضمن مستويات الملوحة في اراضيهم إن يحققوا خفضاً بكمية الموارد بنسبة (36 و 43 و 62) % في مستويات الملوحة S_1 و S_2 و S_3 بالتتابع, إما فيما يخص قيم الحدود العليا للكفاءة الفنية لمستويات

الملوحة S_1 و S_2 وS_3 فقد كانت (100 و 87 و 67) % بالتتابع حيث تناسبت عكسيا مع مستويات الملوحة. ومن الملاحظ بان معدل المتوسطات للكفاءة الفنية للمزارع في المستويات S_2 و S_3 هو اقل من المعدل العام للكفاءة الفنية لعينة البحث بنسبة(2 و 25) % بالتتابع بنما كان معدل الكفاءة الفنية لمزارع المستوى S_1 أعلى من المعدل العام للكفاءة الفنية بنسبة 14 %. وكانت معدلات الكفاءة الفنية في ظل تغير العوائد للسعة للمزارع في المستويات S_1 و S_2 و S_3 تساوي (93.2 و 90.4 و 90.03) %بالتتابع ونلاحظ بأنها جميعا قريبة من المعدل العام للكفاءة الفنية لعينة البحث بالرغم من العلاقة العكسية الطفيفة مع مستوى الملوحة . وكانت قيم الحدود الدنيا للكفاءة الفنية للمزارع التي تقع في مستويات الملوحةS_1و S_2 و S_3 تساوي(76.6 و 72.5 و 63.8) % بالتتابع. ويوضح الجدول 27 الكفاءة الفنية من جانب توجيه المخرجات وفي ظل ثبات وتغير العوائد للسعة ومن الملاحظ إن مستويات الكفاءة الفنية في ظل ثبات العوائد للسعة هي ذاتها سواء كانت الكفاءة الفنية من جانب توجيه المدخلات أو المخرجات و لكافة المزارع ضمن عينة البحث لذلك لن يتم التطرق ثانية إليها في هذا الجزء حيث تم وصفها وشرحها سابقا, وإن هذا الجزء مخصص لتفسير الكفاءة الفنية من جانب توجيه المخرجات في ظل تغير العوائد للسعة .

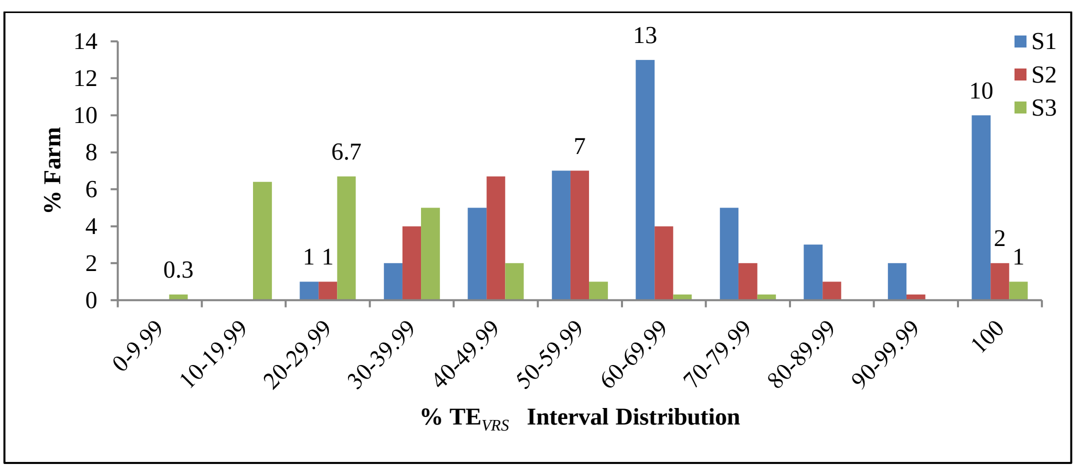
جدول (27) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة الفنية المتحقق ووفق مستويات الملوحة (توجيه المخرجات)

TE Estimates Interval	EC level												Total Sample		
	S_1				S_2				S_3						
	CRS	VRS			CRS	VRS			CRS	VRS			CRS	VRS	
	F	F	%T	%L	F	F	%T	%L	F	F	%T	%L	F	F	%
0-9.99									1	1	0.3	1.17	1	1	0.3
10-19.99									30	24	6.6	28.24	30	24	6.6
20-29.99	6	4	1.11	2.36	4	3	0.83	2.9	32	24	6.67	28.24	42	31	8.61
30-39.99	6	7	1.94	4.08	22	14	3.89	13.5	12	18	5	21.18	40	39	10.83
40-49.99	24	17	4.72	9.89	28	24	6.67	23.3	8	7	1.94	8.24	60	48	13.33
50-59.99	32	26	7.22	15.1	26	27	7.5	26.3	1	4	1.11	4.71	59	57	15.83
60-69.99	51	47	13.1	27.3	21	15	4.17	14.6	1	1	0.3	1.17	73	63	17.5
70-79.99	24	18	5	10.5	1	8	2.22	7.76		1	0.3	1.17	25	27	7.52
80-89.99	10	12	3.33	6.99	1	4	1.11	3.87					11	16	4.44
90-99.99	10	7	1.95	4.08		1	0.3	0.97					10	8	2.24
100	9	34	9.45	19.7		7	1.95	6.8		5	1.4	5.88	9	46	12.8
% TE Value	S_1				S_2				S_3				Average		
	CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS		CRS	VRS	
Mean	63.85		69.69		48.80		56		25.24		31.95		50.43	56.87	
Max.	100		100		87		100		67		100		100	100	
Min.	25.3		26.7		26.4		26.7		8.5		9.6		8.5	9.6	

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 15

F: Frequency of Farms
% T: Percentage of farm within sample size
% L: Percentage of farm within salinity group

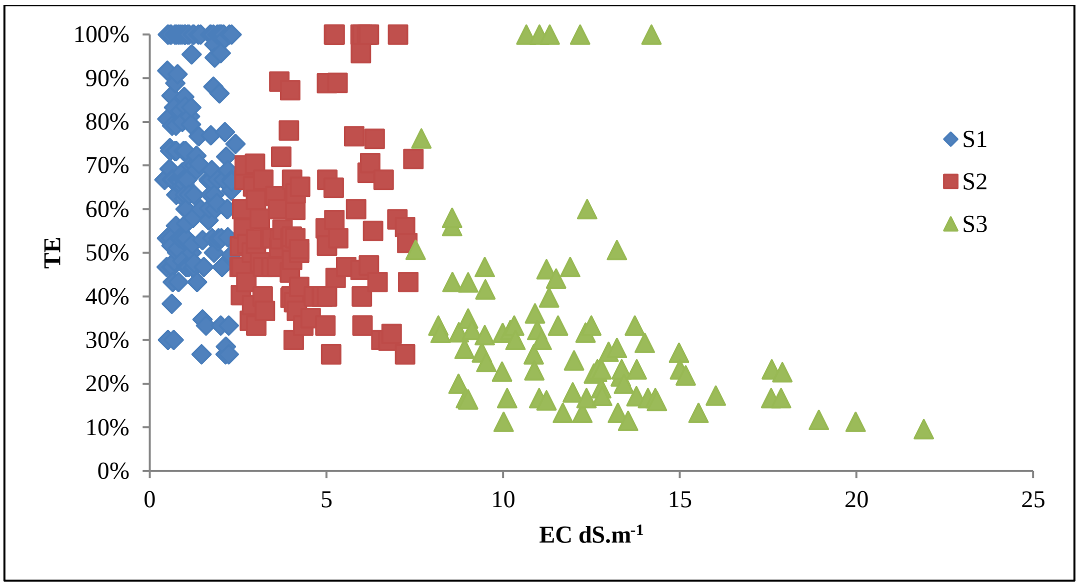
أوضحت النتائج المدرجة في الجدول 27 إن معدل الكفاءة الفنية لمزارع العينة هو 56.87% إي انه يمكن زيادة الإنتاج بنسبة 43.13% بالمعدل لمزارع عينة البحث في ضوء ثبات كمية الموارد المستخدمة. وكانت أدنى كفاءة فنية تم تسجيلها هي 9.6 % ووقعت هذه المزرعة في المستوى الثالث من مستويات الملوحة. وحققت 46 مزرعة الكفاءة الفنية المثلى ومثلت ما نسبته 12.8 % من عينة البحث. وحققت 40 % من المزارع الخاضعة للاستبيان كفاءة فنية دون 50 % إي انه يمكن زيادة إنتاج هذه المزارع بنسبه فوق 50 % بالمتوسط في ظل ثبات الموارد المستخدمة. وحققت 63 مزرعة كفاءة فنية ضمن الفئة (60-69.99) % ومثلت ما نسبته 17.5 % من عينة البحث إي انه بالإمكان زيادة الإنتاج لهذه المزارع بنسبة تتراوح بين 30 إلى 40 % في ظل ثبات الموارد المستخدمة. ومن خلال الجدول 27 نلاحظ هنالك تأثيراً واضحاً لمستويات الملوحة الثلاثة سواء على المعدلات أو قيم الحد الأدنى للكفاءة الفنية حيث كانت متوسطات الكفاءة الفنية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 و S_3 تساوي (69.69 و 56و 31.95) % بالتتابع حيث نلاحظ العلاقة العكسية بين مستوى الملوحة ومعدل الكفاءة الفنية و يمكن للمزارعين الذين يحققون أعلى كفاءة فنية ضمن مستوى ملوحة التربة في اراضيهم إن يحققوا زيادة بالإنتاج بنسبة (30 و 44 و 68)% بالتتابع بنفس كمية الموارد المستخدمة. ومن الملاحظ بان متوسط الكفاءة الفنية للمزارع في المستوى S_3 هو اقل من المعدل العام للكفاءة الفنية لعينة البحث بنسبة 25 % بينما كان معدل الكفاءة الفنية لمزارع المستوى S_1 أعلى من المعدل العام للكفاءة الفنية بنسبة 7 %. يوضح الشكل 43 تأثير الملوحة على مستويات الكفاءة الفنية وتوزيعها ضمن كل مستوى ووفق البيانات الموضحة في الجدول 27, حيث إن 13 % من مزارع العينة حققت كفاءة فنية ضمن الفئة (60-69.99) % من فئات الكفاءة الفنية ووقعت هذه المزارع جميعها في المستوى S_1, وكانت 10 %من المزارع كفوءة فنيا ووقعت أيضا في هذا المستوى من مستويات الملوحة.



الشكل (43) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق كفاءتها الفنية المتحقق (بتغير العائد للسعه) وملوحة التربة

المصدر: الباحث

بينما كانت أعلى نسبة لتواجد المزارع التي تقع في المستوى S_2 ضمن الفئة (50-59.99) % من الكفاءة الفنية وشكلت ما نسبته 7 % من أجمالي العينة ثم تلتها مزارع المستوى S_3 حيث شكلت 6.7 % من إجمالي مزارع العينة التي وقعت ضمن الفئة(20-29.99) % من فئات الكفاءة الفنية. ويوضح الشكل 44 إن لملوحة التربة تأثيراً على مستوى الكفاءة الفنية لا سيما عندما تكون المزرعة في المستوى S_3 من مستويات الملوحة.



الشكل (44) العلاقة بين مستوى ملوحة التربة و الكفاءة الفنية لمزارع القمح

المصدر: الباحث

تقدير كفاءة التكاليف

تم تقدير كفاءة التكاليف وتلخيص النتائج التي تم الحصول عليها من برنامج DEAP والمذكورة في الملحق 16 في الجدول 28 الذي يوضح التوزيع النسبي للمزارع وفق قيم كفاءة التكاليف .

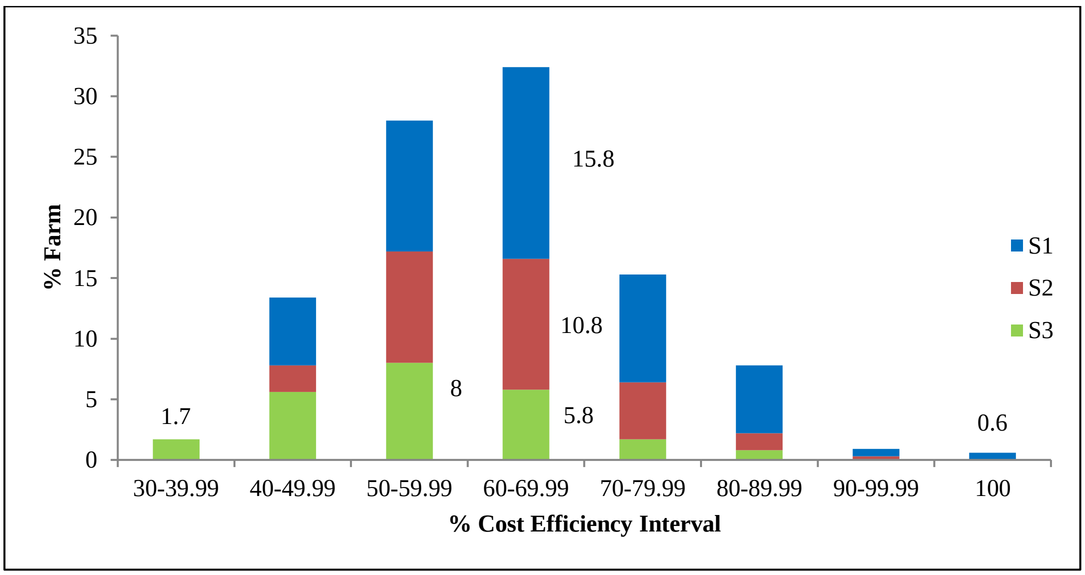
جدول (28) توزيع المزارع حسب مستويات كفاءة التكاليف المتحققة ووفق مستويات الملوحة

CE Estimates Interval	EC level												Total Sample			
	S_1				S_2				S_3							
	CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
0-9.99									28	7.8			28	7.8		
10-19.99	5	1.4			10	2.8			45	12			60	16		
20-29.99	32	8.9			48	13			8	2.2			88	24		
30-39.99	58	16			30	8.3			4	1.1	6	1.7	92	25	6	1.7
40-49.99	45	12	20	5.6	12	3.3	8	2.2			20	5.6	57	15	48	13.3
50-59.99	22	6.1	39	10.8	3	0.8	33	9.2			29	8	25	6.9	101	28
60-69.99	8	2.2	57	15.8			39	10.8			21	5.8	8	2.2	117	32.5
70-79.99	1	0.3	32	8.9			17	4.7			6	1.7	1	0.3	55	15.3
80-89.99			20	5.6			5	1.4			3	0.8			28	7.8
90-99.99			2	0.6			1	0.3							3	0.8
100	1	0.3	2	0.6									1	0.3	2	0.6
% CE Value	S_1				S_2				S_3				Average			
	CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS	
Mean	39.62		65.09		29.85		62.92		14.2		56.14		30.96		62.36	
Maximum	100		100		51.5		95.8		33.1		82.7		100		100	
Minimum	10.3		41		14.9		43.2		4.9		36.4		4.9		36.4	

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 16

يمثل خط الميزانية توليفة الموارد التي يمكن الحصول عليها ضمن حدود ميزانية المزرعة وبالاعتماد على أسعار هذه الموارد لذلك إن عدم كفاءة التكاليف يعني عدم وقوع المزرعة في هذا الخط نتيجة لزيادة استخدام المورد الأعلى سعراً بصوره اكبر من الحاجة لذلك يمكن فقط تفسير كفاءة التكاليف من جانب توجيه المدخلات وليس توجيه المخرجات, إي إذا كانت قيمة كفاءة التكاليف 80 % فهذا يعني إن المزارع بالمتوسط تستطيع إن تخفض تكاليفها بنسبة 20 % وتبقى على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. إن معدل كفاءة التكاليف لمزارع العينة في ظل تغير العائد للسعة كان 62.36 % وهذا يعني انه بالمتوسط تستطيع مزارع العينة إن تحافظ على مستوى الإنتاج المتحقق بمتوسط تكاليف اقل بنسبة 37.64 %. وهذه نسبة كبيرة جدا والسبب يعود إلى إن عدداً من المنتجين الزراعيين قاموا بشراء موارد الإنتاج بمبالغ كبيرة حيث إن شرائهم للموارد لم يكن نقدا مقارنةً ببقية المزارعين الذين كانت الأسعار التي يشترون بها اقل بكثير لكونهم يشترون تلك المستلزمات نقدا, وكان سبب الشراء بالأجل من قبل بعض المزارعين الذين يمتلك معظمهم مساحات كبيرة وخارج الأراضي المستصلحة وأنهم لم

يستلموا مستحقاتهم المالية للموسم السابق من الحكومة. ونلاحظ إن هنالك تأثيرا واضحا لمستوى الملوحة على معدل كفاءة التكاليف حيث كان معدل كفاءة التكاليف يساوي (65 و 62 و 56) % للمستويات S_1و S_2 وS_3 بالتتابع ومن الجدير بالملاحظة إن معدلات كفاءة التكاليف للمستويين S_1 و S_2 هو أعلى من المعدل العام لكفاءة التكاليف لعينة البحث بينما كان معدل كفاءة التكاليف للمستوى S_3 هو اقل من المعدل العام بنسبة 9 % إي إن المزارع التي تقع في هذا المستوى بالمعدل هي اقل كفاءة تكاليفية وهذا يعود إلى انه بالمعدل إن معظم المزارعين الذين ضمن هذا المستوى من مستويات الملوحة يستخدمون كميات اكبر من معظم الموارد الإنتاجية بالهكتار وكما تم توضيحه في الفصل الثالث في مبحث الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لعينة البحث.



الشكل (45) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق كفاءة التكاليف ووفق مستويات ملوحة التربة

المصدر: الباحث

يوضح الشكل 45 التوزيع النسبي لمزارع العينة وفق كفاءة التكاليف ومستوى ملوحة التربة حيث حققت 32 % من مزارع العينة مستوى كفاءة تكاليف ضمن الفئة (60-69.99) % وقد توزعت هذه النسبة على المستويات S_1 و S_2 وS_3 بنسب (15.8 و 10.8 و5.8) % بالتتابع . وحققت مزرعتان كفاءة التكاليف المثلى وشكلت ما نسبته 0.6 % من إجمالي العينة وكانت هاتان المزرعتان ضمن المستوى S_1 من مستويات الملوحة . ويوضح الشكل 45 إن نسبة مساهمة مزارع المستوى S_3 في فئات كفاءة التكاليف كانت أعلى ما يمكن ضمن الفئة (50-59.99)% حيث كانت 8 % من مزارع العينة من مزارع هذا المستوى الذي تميزت 6 من مزارعه بأنها الوحيدة التي حققت اقل مستوى في كفاءة التكاليف وشكلت ما نسبة 1.7 من إجمالي العينه وكانت ضمن الفئة (30-39.99) % .

الكفاءة الاقتصادية والفنية والتخصيصية

تم حساب الكفاءة الاقتصادية وفق استخدام قيم الكفاءة الفنية ووفق توجيه المدخلات لأنه لا يمكن استخدام توجيه المخرجات في حساب الكفاءة التخصيصية لكون المزارع يستطيع التحكم في كمية الموارد المستخدمة وبالتالي يستطيع أن يحسن الكفاءة الفنية من جهة وكذلك الكفاءة التخصيصية من جهة أخرى حيث يمكنه أن يتحكم بنفس الوقت في متوسط التكاليف, ويوضح الجدول 29 التوزيع النسبي للمزارع وفق قيم الكفاءة الفنية والتخصيصيه والاقتصادية .

جدول (29) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة الاقتصادية والفنية والتخصيصيه المتحقق ووفق مستويات الملوحة

EC Level	% Efficiency				Farm	% Efficiency Interval							
	Type	Mean	Min.	Max.		30 > 40	40 > 50	50 > 60	60 > 70	70 > 80	80 > 90	90 > 100	100
S_1	TE	93.23	76.6	100	Fre					4	47	73	48
					%					1.1	13	20	13.3
	AE	69.78	43.6	100	Fre		7	32	40	61	27	3	2
					%		1.9	8.9	11	17	7.5	0.9	0.6
	EE	65.09	41.03	100	Fre		20	39	57	32	20	2	2
					%		5.5	11	16	8.9	5.6	0.6	0.6
S_2	TE	90.4	72.5	100	Fre					4	51	37	11
					%					1.1	14	10	3
	AE	69.55	48.9	95.8	Fre		1	15	39	32	15	1	
					%		0.3	4.2	10	8.9	4.1	0.3	
	EE	62.92	43.16	95.8	Fre		8	33	39	17	5	1	
					%		2.2	9.2	10	4.7	1.4	0.3	
S_3	TE	90.03	63.8	100	Fre				2	6	27	40	10
					%				0.6	1.7	7.5	11	2.8
	AE	62.41	39.3	88	Fre	1	14	18	31	15	6		
					%	0.3	3.9	5	8.6	4.1	1.7		
	EE	56.14	36.37	82.72	Fre	6	20	29	21	6	3		
					%	1.7	5.5	8	5.8	1.7	0.9		
Average	TE	91.67	100	63.8	Fre				2	14	125	150	69
					%				0.6	3.9	35	42	19.1
	AE	67.98	100	39.3	Fre	1	22	65	110	108	48	4	2
					%	0.3	6.1	18	31	30	13	1.1	0.6
	EE	62.36	100	36.37	Fre	6	48	101	117	55	28	3	2
					%	1.7	13	28	33	15	7.8	0.9	0.6

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 17

ويوضح الجدول أن معدل الكفاءة الاقتصادية لعينة البحث 62.36 % إي انه يمكن خفض معدل التكاليف الإنتاجية بنسبة 37.64 % عن طريق خفض الموارد المستخدمة مع المحافظة على مستوى

الإنتاج ثابتا حيث إن بالمتوسط تواجه مزارع العينة زيادة غير ضرورية بمعدل التكاليف بنسبة 37.64 %. ولم تحقق سوى مزرعتين الكفاءة الاقتصادية المثلى ومثلت ما نسبته 0.6 % من عينة البحث ووقعتا في مستوى الملوحة S_1. وحققت 117 مزرعة كفاءة اقتصادية ضمن الفئة (60-69.99) % من فئات الكفاءة الاقتصادية ومثلت ما نسبته 32.5 % من إجمالي عينة البحث إي انه يمكن خفض متوسط التكاليف بنسبة ما بين (30-40) % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج. و أوضحت النتائج بان معدلات الكفاءة الاقتصادية و ضمن مستويات الملوحة الثلاثة قد تناسبت عكسيا مع مستوى الملوحة حيث كانت معدلات الكفاءة الاقتصادية لمستويات الملوحة S_1 و S_2 وS_3 تساوي(65 و 63 و 56) % بالتتابع وبذلك فان نسبة الموارد الإنتاجية غير المستغلة وبالتالي معدل التكاليف التي يتحملها المنتج بدون تأثيرها على مستوى الإنتاج تزداد بزيادة مستوى الملوحة وهذا يعكس التأثير غير المباشر للملوحة وكما تم توضيحه في الفصل الثاني.

تقدير الكفاءة البيئية

إن العلاقة بين الكفاءة البيئية والإنتاج هي علاقة عكسية حيث إن زيادة استخدام الموارد ذات الاضرار البيئية فوق المستوى الموصى به لغرض زيادة الإنتاج لا يؤثر بيئيا على المزرعة وحسب وإنما تمتد الإضرار البيئية إلى خارج المزرعة وإلى المناطق المجاورة و في بعض الأحيان إلى مناطق بعيده جدا وكما تم توضيحه في الفصل الثاني, وحيث إن المزارع ليس لديه معرفة بالعلاقات الاقتصادية الدقيقة بين الموارد المستخدمة وبين الإنتاجية لأنه فقط يلاحظ إن زيادة استخدام هذه الموارد الضارة بيئيا تؤدي الى زيادة الإنتاجية ولكنه لا يعرف بان هذه الزيادات متناقصة إي انه يعمل ضمن المرحلة الثالثة من مراحل قانون تناقص الغلة. حيث إن المزارع الكفوء بيئيا هو ذلك الذي يستخدم الموارد الضارة بيئيا وفق الكميات الموصى بها رغم إن استخدام هذه الكميات فيه ضرر بيئي بصورة أو بأخرى إلا إن هذا الضرر اقل ما يمكن مع الأخذ بنظر الاعتبار أقصى إنتاج ممكن للمزارع من استخدام هذا المورد. ولذلك من المهم جدا المحافظة على مستوى الإنتاج المتحقق لدى المزارع حيث انه الهدف الرئيسي مقارنة بهدف تحسين الكفاءة البيئية لديه (من وجهة نظر المزارع) وهنا يمكن تقدير الكفاءة البيئية من جانب توجيه المدخلات حيث يكون مستوى الإنتاج ثابتاً والتحكم في كمية الموارد الضارة بيئيا وتقليلها مع المحافظة على مستوى الإنتاجية وبذلك يمكن تحقيق عدة أهداف للمزارع هي المحافظة على مستوى الإنتاج وتقليل كمية الموارد وبالتالي تخفيض معدل التكاليف التشغيلية هذا على المدى القريب أما على المدى البعيد فهو تحسين الكفاءة البيئية سواء في داخل المزرعة أو في خارجها .

وبالاعتماد على الدوال التي تم ذكرها في الفصل الثاني تم تقدير الكفاءة البيئية من جانب المدخلات في ظل ثبات وتغير العائد للسعة.و يوضح الجدول 30 الكفاءة البيئية لعينة البحث في ظل ثبات وتغير العائد للسعة وبتوجيه المدخلات.

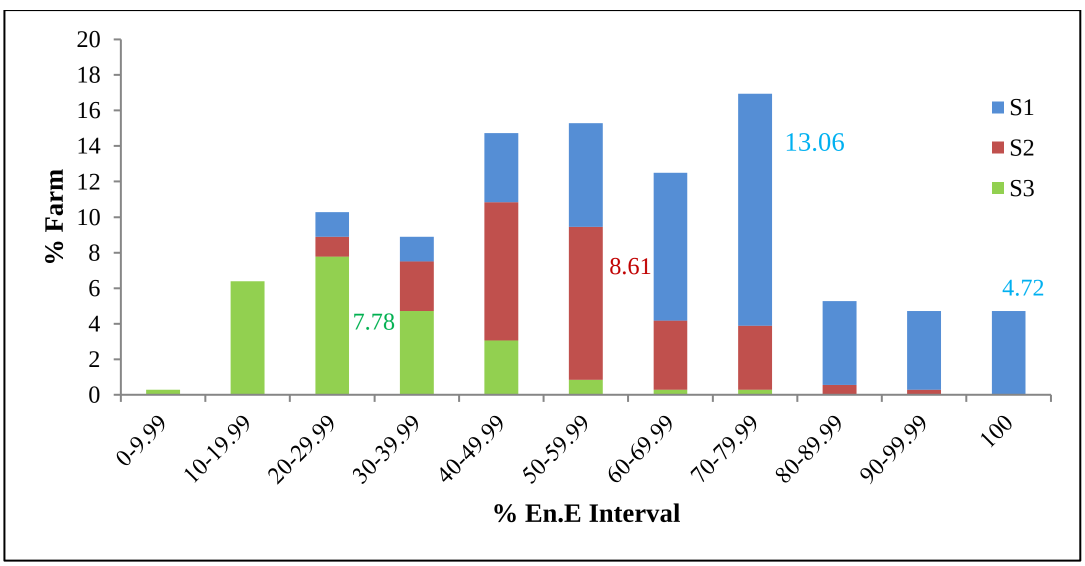
جدول (30) توزيع المزارع حسب مستويات الكفاءة البيئية المتحققة ووفق مستويات الملوحة

En.E Estimates Interval	EC level												Total Sample			
	S_1				S_2				S_3							
	CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
0-9.99									1	0.3			1	0.3		
10-19.99									23	6.4			23	6.4		
20-29.99	5	1.4			4	1.1			28	7.8			37	10		
30-39.99	5	1.4			10	2.8			17	4.7			32	8.9		
40-49.99	14	3.9			28	7.7			11	3			53	15		
50-59.99	21	5.8			31	8.6			3	0.8			55	15		
60-69.99	30	8.3			14	3.9			1	0.3			45	12		
70-79.99	47	13.1	1	0.3	13	3.6	5	1.4	1	0.3	5	1.4	61	17	11	3.1
80-89.99	17	4.7	29	8.1	2	0.6	28	7.8			22	6.1	19	5.3	79	21.9
90-99.99	16	4.5	75	21	1	0.3	51	14.1			43	12	17	4.7	169	46.9
100	17	4.7	67	18			19	5.3			15	4.2	17	4.7	101	28.1
% En.E Value	S_1				S_2				S_3				Average			
	CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS		CRS		VRS	
Mean	71.11		95.49		54.19		92.85		28.75		92.44		56.3		94	
Maximum	100		100		92.6		100		73.9		100		100		100	
Minimum	25.4		78.6		26.7		73.8		9.4		75		9.4		78.6	

المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 18

في ظل ثبات العوائد للسعة فان معدل الكفاءة البيئية كان 56.3 % لعينة البحث وهذا يعني إن مزارعي عينة البحث بالمتوسط ووفق ثبات معدل الإنتاج المتحقق بالهكتار فأنهم يستطيعون إن يحققوا هذا المستوى من الإنتاج بالهكتار مع توليفة مثلى من الموارد والتي تحتوي نسبة يوريا (الضرر البيئي) اقل بحوالي 43.4 % وهي نسبة اليوريا الذائبة التي تكون بحالتين: مركزة بالنبات بصوره كبيره وبالتالي تؤدي الى زيادة تركيزها في الحبوب والقش و الحالة الثانية هي تركيزها في التربة وزيادة ملوحتها وأيضا في مياه البزل وبالتالي التلوث المائي للأنهار. وكما تم توضيحه في الفصل الثاني إن مصادر السماد النتروجيني تؤدي الى زيادة اليوريا في محتوى حبات القمح والتربة (شاكر,, 2005,ص10) .

ونلاحظ العلاقة العكسية الواضحة بين معدلات الكفاءة البيئية وبين مستويات الملوحة حيث كان معدل الكفاءة البيئية للمستويات S_1 و S_2 وS_3 يساوي(71 و 54 و28) % بتتابع وهذا يبين إن الموارد الضارة بيئيا يتم استخدامها بصور زائدة عن الحاجة وخاصة في المستوى S_3 من مستويات الملوحة حيث إن في ظل مستوى الإنتاجية المتحققة فانه بالمتوسط يستطيع مزارعو هذا المستوى إن يحققوا نفس مستوى الإنتاجية وفق التوليفة المثلى للموارد التي تحتوي كميات اقل من اليوريا الضارة بيئيا وبنسبة 72 % . والسبب يعود في استخدام كميات زائدة من السماد يعود لرغبة مزارعي هذا المستوى بزيادة الإنتاجية ولكن لوجود نسبة كبيرة من الأملاح تؤدي الى عدم استجابة النبات للتسميد وبالتالي يكون التأثير الآني للملوحة على الهدر بالموارد والتأثير المستقبلي من حيث التلوث البيئي وزيادة تدهور التربة. وحققت 17 مزرعة الكفاءة البيئية المثلى حيث مثلت هذه المزارع ما نسبته 4.7 % من إجمالي عينه البحث وكانت جميعها ضمن المستوىS_1 حيث شكلت ما نسبته 9.88 % من مزارع هذا المستوى. وكانت اقل كفاءة بيئية متحققة هي 9.4 % وحققتها إحدى مزارع المستوىS_3 حيث تميزت مزارع هذا المستوى بأنها الوحيدة التي حققت كفاءة بيئية دون 20 % وكذلك لم تحقق كفاءة بيئية فوق 50 % ماعدا 5 مزارع حققت 3 منها كفاءة بيئية ضمن الفئة 50-59.99 والأخريين وقع كل منهما في الفئات(60-69.99 و 70-79.99)% بالتتابع . ويوضح الشكل 46 التوزيع النسبي لمزارع العينة ووفق مستوى الكفاءة البيئية المتحقق .

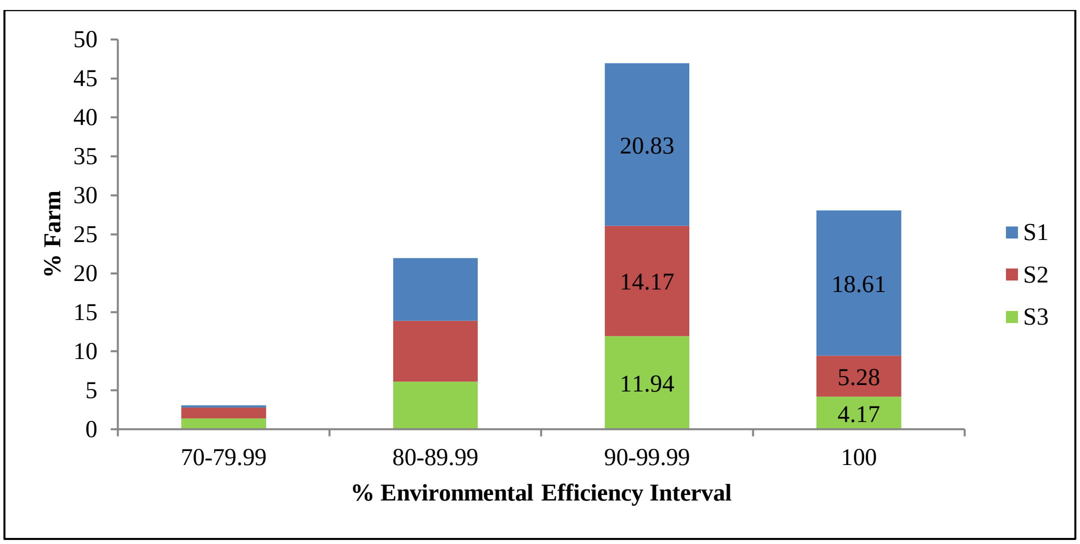


الشكل (46) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق الكفاءة البيئية المتحقق ومستويات ملوحة التربة

المصدر: الباحث

حيث نلاحظ إن نسبة تواجد المزارع ذات المستويات المختلفة بالملوحة قد تناسبت عكسيا مع مستويات الكفاءة البيئية حيث كان العدد الأكبر من مزارع المستوى S_3 متواجدة ضمن الفئة (20-29.99) % حيث كانت 28 مزرعة وشكلت ما نسبته 33 % من مزارع هذا المستوى وما نسبته 7.78 % من إجمالي عينه البحث. كان العدد الأكبر من مزارع المستوى S_2 متواجده ضمن الفئة (50-59.99) % حيث كانت 31 مزرعة وشكلت ما نسبته 30 % من مزارع هذا المستوى وما نسبته 8.61 % من إجمالي عينه البحث.كان العدد الأكبر من مزارع المستوى S_1 موجود ضمن الفئة (70-79.99) % حيث كانت 47 مزرعة وشكلت ما نسبته 27 % من مزارع هذا المستوى وما نسبته 13.06 % من إجمالي عينه البحث.

في ظل تغير العائد للسعة فان معدل الكفاءة البيئية كان 94 % لعينة البحث وهذا يعني إن مزارعي عينة البحث بالمتوسط ووفق ثبات معدل الإنتاج المتحقق بالهكتار يستطيعون إن يحققوا هذا المستوى من الإنتاج بالهكتار مع توليفة مثلى من الموارد التي تحتوي نسبة يوريا (الضرر البيئي) اقل بحوالي 6 % وحققت جميع المزارع كفاءة بيئية فوق 78.6 % وكانت معدلات الكفاءة البيئية للمستويات S_1 و S_2 و S_3 تساوي (95 و 93 و 92) % بالتتابع و أيضا نلاحظ العلاقة العكسية بين معدلات الكفاءة البيئية وبين مستويات الملوحة وحيث كان معدل الكفاءة البيئية للمستوى S_1 أعلى من المعدل العام للكفاءة البيئية لعينة البحث بينما على عكس ذلك كانت معدلات الكفاءة البيئية لبقية المستويات .



الشكل (47) التوزيع النسبي لمزارع القمح وفق الكفاءة البيئية المتحققة ومستويات ملوحة التربة

المصدر: الباحث

ويوضح الشكل 47 التوزيع النسبي لمزارع العينة ووفق كفاءتها البيئية في ظل تغير العائد للسعه وكل ضمن مستوى الملوحة ويظهر تأثير الملوحة واضح على الكفاءة البيئية المتحقق حيث إن المزارع التي حققت كفاءة بيئية مثلى كانت 67 و19 و15 في المستويات S_1 و S_2 و S_3 بالتتابع ومثلت ما نسبته (18.61 و 5.28 و 4.17) % من إجمالي العينة وما نسبته (39 و 18 و 17) % من إجمالي المزارع في كل مستوى على حدة وبالتتابع . وكما تم الإشارة في الفصل الثالث فان معدل كميات سماد اليوريا المستخدمة في المستويات العليا من الملوحة اكبر من كميات السماد المستخدمة في المستويات المتدنية وهذا ما يوضح سبب انخفاض الكفاءة البيئية للمستويات العليا من الملوحة .

المبحث الرابع

ملوحة التربة وتأثيراتها الاقتصادية والبيئية على المستوى المعاشي للمزارعين

بصورة عامة , يرتبط المستوى المعاشي بمستوى صافي العائد حيث ان هنالك علاقة طردية بين صافي العائد للفرد ومستواه المعاشي , وحيث ان صافي العائد لمزارعي القمح يتم حسابة من خلال عملية طرح التكاليف الكلية للمزرعة خلال فترة انتاج القمح (التكاليف الثابتة والمتغيرة) من أجمالي العائد المتحقق من عملية انتاج القمح (الناتج الرئيسي والنواتج الثانوية). سيتم في هذا المبحث الربط بين الاثار المباشرة لملوحة التربة على الكفاءة الاقتصادية والبيئية والغير مباشر على ظروف الانتاج في مزارع القمح وبالتالي تأثر المستوى المعاشي لمزارعي القمح بالأثار الاقتصادية والبيئية الناتجة بسبب اختلاف مستوى ملوحة التربة في اراضي المزارعين.

مقارنة الكفاءة الفنية والبيئية المقدرتين وفق Frontier & Deap

يمكن حساب الكفاءة الفنية باستخدام أسلوبDEA سواء عن طريق توجيه المدخلات أو عن طريق توجيه المخرجات وكل أسلوب يمكن حسابه سواء بثبات أو بتغير العائد للسعة حيث ان لحجم المزرعة تأثيراً على الكفاءة الفنية (القيسي,2014). وهنا يجب الإشارة إلى عدة نقاط :-

1- إن قيمة الكفاءة الفنية بثبات عوائد السعة لكل مزرعة لا تتغير بتغير أسلوب توجيه المخرجات أو المدخلات .
2- إن قيمة الكفاءة الفنية بتغير عوائد السعة لكل مزرعة تتغير بتغير نوع التوجيه سواء مدخلات أو مخرجات حيث كانت قيمة الكفاءة الفنية بتوجيه المدخلات أعلى من قيمة الكفاءة الفنية بتوجيه المخرجات لكل مزرعة وهذا أمر طبيعي جدا حيث أن لكل قيمة تفسيرا مختلفاً عن الأخرى ولا يجب دمج التفسيرين أو إيجاد طريقة لتوحيدهما.
3- تم اعتماد أسلوب توجيه المدخلات وبتغير العوائد للسعة في حساب الكفاءة الاقتصادية لكوننا نبحث عن تدنية التكاليف إلى أدنى مستوياتها مع ثبات الإنتاج المتحقق .

لغرض معرفة أي قيمة من قيم الكفاءة الفنية التي ينبغي لنا الاعتماد عليها لغرض المقارنة مع قيمة الكفاءة الفنية المقدرة من برنامج Frontier 4.1 , تم حساب الكفاءة الفنية "النقية او الصرفه" لكل مزرعة عن طريق المعادلة (Coelli .T., 1996,p28):

$$\text{Scale Inefficiency} = TE_{VRS} - TE_{CRS}$$

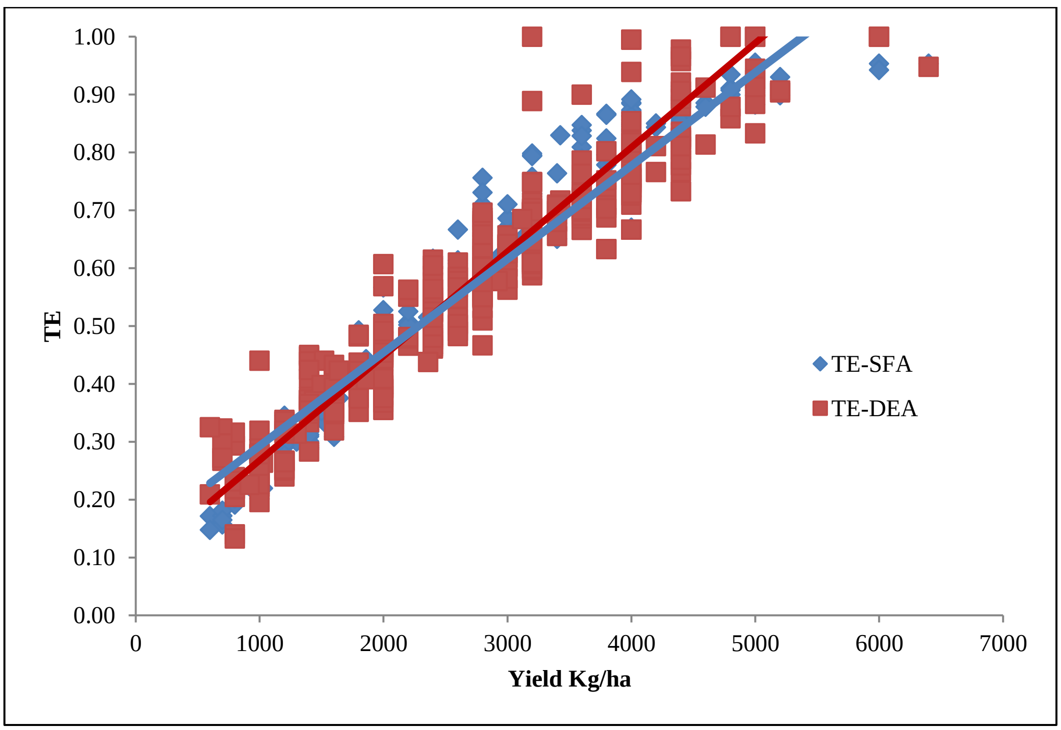
Scale Efficiency = 1- Scale Inefficiency

TE_{CRS} = Scale efficiency * TE_{PURE}

$TE_{PURE} = TE_{CRS}$ * Scale efficiency $^{-1}$

تم احتساب الكفاءة البيئية وفق أسلوب توجيه المدخلات لانه في حالة الإرشاد حول تحسين الكفاءة البيئية سيكون من المهم جدا إن يعلم المزارع إن ذلك سوف يحافظ على مستوى الإنتاج المتحقق وكذلك تخفيض التكاليف.

كذلك تم احتساب الكفاءة البيئية النقية وفق المعدلات التي تم فيها احتساب الكفاءة الفنية النقية. ويوضح الشكل 48 مقارنة بين الكفاءة الفنية المقدرة وفق SFA و DEA. حيث نلاحظ إن مستويات الكفاءة الفنية المقدرة وفق أسلوب تحليل الحدود العشوائيSFA كانت أعلى من مثيلتها المقدرة وفق أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA وكان هذا التفوق لمستويات الكفاءة الفنية فقط للمزارع التي حققت معدل غلة دون 2500 كغم \ هـ إما بعد ذلك فان الحالة تنعكس تماما .

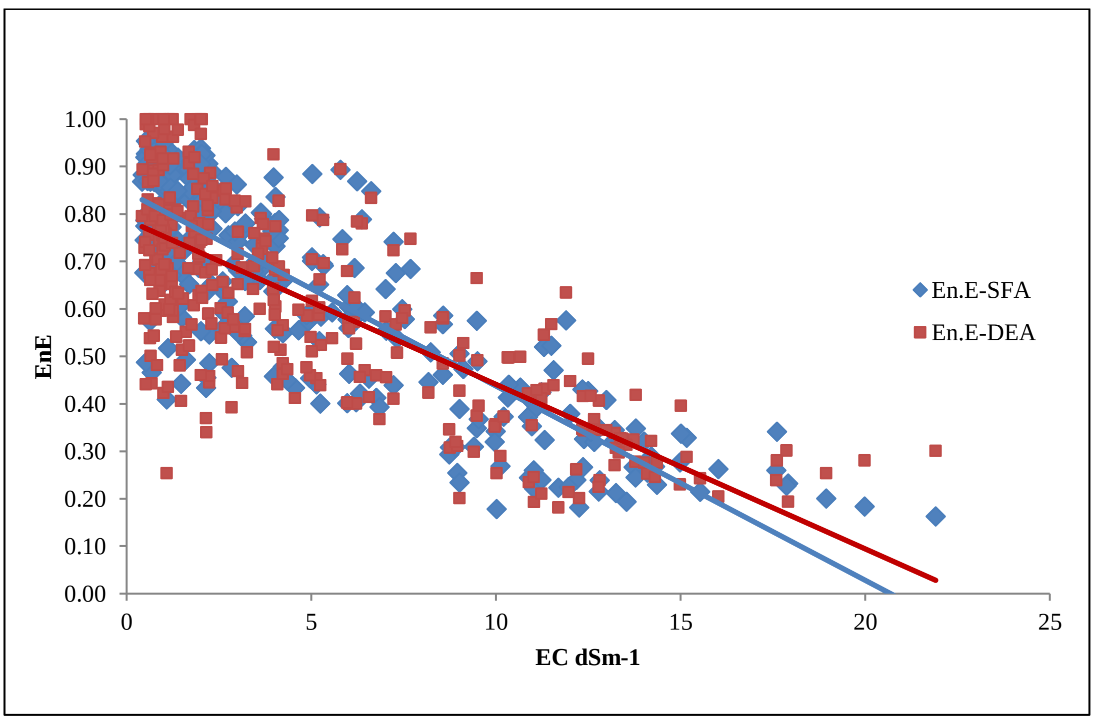


الشكل (48) العلاقة بين الكفاءة الفنية المقدرة وفق اسلوبا تحليل دالة الحدود العشوائية وتحليل مغلف البيانات وبين غلة القمح

المصدر: الباحث

حيث نلاحظ بان مستويات الكفاءة الفنية المقدرة وفق أسلوب تحليل الحدود العشوائيSFA كانت اقل من مثيلتها المقدرة وفق أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA والتي حققت بعض من المزارع في ظل هذا الأسلوب كفاءة فنية مثلى. قيمة V_i و U_i في SFA. وبذلك ان الظروف الانتاجية للمزارعين الذين تقع اراضيهم في مستويات الملوحة المنخفضة تكون مناسبة للانتاج وتودي الى كفاءة استخدام الموارد الانتاجية وتقليل الفائض وزيادة الانتاج وبالتالي يكون صافي العائد المتحقق افضل من صافي العائد المتحقق للمزراعين الذين تقع اراضيهم في مستويات الملوحة الاعلى . اي ان المستوى المعاشي للمزراعين الذين تقع اراضيهم في مستويات الملوحة المنخفضة يكون افضل بكثير من المزارعين الذين تقع اراضيهم في مستويات الملوحة المرتفعة

ويوضح الشكل 49 الكفاءة البيئية المقدرة وفق أسلوبيSFA و DEA. ونلاحظ انه بالمعدل إن الكفاءة البيئية المقدرة وفق أسلوب SFA كان اكبر قيمة من تلك المقدرة وفق أسلوب DEA لكل مزرعة ذات مستوى ملوحة اقل من 8 dSm^{-1} وبعد ذلك يكون بالمعدل إن الكفاءة البيئية المقدرة وفق أسلوب SFA كانت اقل قيمة من تلك المقدرة وفق أسلوب DEA لكل مزرعة ذات مستوى ملوحة اكبر من 8 dSm^{-1} وكما موضح من خلال خطي الاتجاه.



الشكل (49) العلاقة بين الكفاءة البيئية لمزارع القمح المقدرة وفق اسلوبي تحليل دالة الحدود العشوائية وتحليل مغلف البيانات وبين مستوى ملوحة التربة

المصدر: الباحث

نلاحظ إن تأثير الملوحة على مستوى الكفاءة البيئية كان اكبر في ظل أسلوب SFA عن ذلك المستوى المقدر وفق أسلوب DEA وخاصة في مستويات الملوحة العالية. وبصوره عامة فإن لكل أسلوب طريقة مختلفة عن الأسلوب الأخر بتقدير الكفاءة الفنية أو البيئية, ولكل أسلوب جوانب ايجابية وأخرى سلبية ولا يمكن تفضيل احدهما على الأخر حيث إن اختيار احدهما دون الأخر يكون حسب الهدف من الدراسة وطبيعة البيانات المتوفرة وتفضيل الباحث, ولكن حسب ما اقترح Sena في 2003 إن استخدام الأسلوبين مع بعضهما يؤدي إلى إعطاء معلومات تكمل احدهما الأخرى ويشكل صورة كاملة حول كفاءة المزرعة أو المنشاة ويؤكد النتائج والاستنتاجات التي تم الحصول عليها بأحد الأسلوبين من قبل الأسلوب الأخر. وبذلك يمكن القول بان المزارعين الذين تقع اراضيهم في مستويات الملوحة العالية يؤثرون بالبيئية ويتأثرون بالأثار البيئية الناتجة عنهم بصورة اكبر من المزارعين الذين تقع اراضيهم في مستويات الملوحة المنخفضة وبالتالي فان التكاليف الاضافية التي يتحملونها نتيجة لمعالجة الاضرار الصحية الناتجة عن التلوث البيئي تكون اكبر من تلك التكاليف التي يتحملها المزارعين في مناطق الانتاج ذات مستويات الملوحة المنخفضة وبالتالي فان المستوى المعاشي للفئة الاخير يكون افضل من الفئة الاولى من المزارعين.

المزارع المحققة للكفاءة الاقتصادية وفق كل مورد من موارد الإنتاج وكمية الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية

بالاعتماد على الملحق 19والذي تم فيه احتساب العجز أو الفائض في كمية الموارد المستخدمة وكذلك المزارع المحققة للكفاءة الاقتصادية ووفق كل مورد حيث أنه بطرح الكمية المستخدمة من كل مورد من قبل المزارع من مثيلتها المحققة للكفاءة الاقتصادية يكون الناتج هو كمية العجز أو الفائض من المورد وكما في المعادلة أدناه :

Optimal Input Quantities[3]– Actual input Quantities = (+ Insufficiency quantities) (zero: sufficient quantities) and (- surplus quantities)

ويوضح الجدول 31 نسبة المزارع المحقق للكفاءة الاقتصادية أو التي لديها عجز أو فائض في كمية كل مورد وضمن مستوى الملوحة الخاص به(Awunyo-Vitor *et al*.,2016,p3) .

جدول (31) كفاءة استخدام الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية والتوزيع النسبي للمزارع وفق مستويات الملوحه

مستوى ملوحة التربة	كفاءة الاستخدام	نوع المورد ونسبة مزارع القمح						
		NoI	Ch	Fer.U	Fer.D	Seed	L.	M.
S_1	عجز	6.98	36.63	4.07	24.42	12.21	4.07	27.91
	كفوء	9.88	3.49	37.21	0.58	6.98	1.74	7.56
	فائض	83.14	59.88	58.72	75.00	80.81	94.19	64.53
S_2	عجز	22.33	41.75	6.80	0.97	7.77	8.74	32.04
	كفوء	9.71	0.97	24.27	1.94	3.88	1.94	4.85
	فائض	67.96	57.28	68.93	97.09	88.35	89.32	63.11
S_3	عجز	7.06	38.82	1.18	0.00	3.53	8.24	45.88
	كفوء	4.71	4.71	9.41	0.00	5.88	1.18	7.06
	فائض	88.24	56.47	89.41	100.00	90.59	90.59	47.06
Average	عجز	11.39	38.61	4.17	11.94	8.89	6.39	33.33
	كفوء	8.61	3.06	26.94	0.83	5.83	1.67	6.67
	فائض	80.00	58.33	68.89	87.2	85.28	91.94	60.00

المصدر: الباحث بالاعتماد على المرفق 4-11

أولا: المورد الأول (عدد الريات) بصورة عامة حققت 8.61 % من أجمالي عدد المزارع في عينة البحث كفاءة اقتصادية في استخدام هذا المورد بينما 80 % من إجمالي مزارع عينة البحث حققت فائضاً في استخدام هذا المورد وكذلك كان هنالك عجز في استخدام هذا المورد من قبل 11.39 % من إجمالي مزارع عينة البحث.

[3] Economic Efficiency achievement Point which is the cost minimizing input quantities.

وبأخذ مستوى الملوحة بنظر الاعتبار حيث تم احتساب نسبة المزارع المستخدمة لكمية المورد المحققة للكفاءة الاقتصادية كل ضمن مستواه لتتم المقارنة بين المزارع في مستويات الملوحة المختلفة ولكل مورد حيث نلاحظ إن المزارع التي استخدمت هذا المورد بالمستوى الذي حقق الكفاءة الاقتصادية كانت نسبتها (9.88 و 9.71 و 4.71) % من المزارع الموجودة في المستويات S_1 و S_2 و S_3 وبالتتابع , و نلاحظ إن نسبة المزارع التي استخدمت هذا المورد بكمية اقتصادية كانت أدنى في المستوى S_3 بينما شكلت المزارع الموجودة في المستوى S_1 أعلى نسبة مقارنة ببقية المستويات. وكانت22.33 % من مزارع المستوى S_2 واجهت عجز في توفير المورد بصورة كافية من اجل تحقيق الكفاءة الاقتصادية وهذا قد يكون بسبب عدم توفر المياه بصورة كافية ووقوع هذه المزارع في مناطق بعيدة عن الأنهار الرئيسة , بينما كانت 88.24 % من مزارع المستوى S_3 قد استخدمت هذا المورد بصورة غير اقتصادية وأكثر من الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية وهذا قد يعود لارتفاع نسبة الأملاح في تلك الأراضي لذلك يلجا المزارعون إلى استخدام هذا المورد من اجل تقليل التأثير الملحي على النبات.

ثانيا: المورد الثاني (كمية مبيدات الأدغال المستخدمة)إن الكمية المثلى المحققة للكفاءة الاقتصادية قد استخدمت من قبل 3.06 % من إجمال المزارع في عينة البحث بينما استخدمت 38.61 % من إجمالي مزارع عينة البحث كميات اقل من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية وهي أعلى نسبة للمزارع التي تواجهُ عجزاً في استخدام هذا المورد مقارنة بنسبة عجز المزارع في استخدام بقية الموارد. كان هنالك 58.33 % من إجمالي مزارع عينة البحث قد استخدمت كميات اكبر من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية.إما فيما يخص تأثير الملوحة على نسبة المزارع وتوزيعها وفق الاستخدام الأمثل لهذا المورد فقد استخدمت 4.71 % من مزارع المستوىS_3 الكمية المثلى المحققة للكفاءة الاقتصادية بينما كانت 59.88 % من مزارع المستوى S_1 قد استخدمت هذا المورد بكميات اكبر(فائض) من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية, إما المستوى S_2 فقد تميز بان 41.75 % قد استخدمت هذا المورد بكميات اقل(عجز) من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية.

ثالثا: المورد الثالث (كمية سماد اليوريا) لم تحقق سوى 26.94 % من إجمالي مزارع عينة البحث الاستخدام الأمثل لهذا المورد والمحقق للكفاءة الاقتصادية وكانت هنالك 68.89 % من مزارع العينة قد استخدمت هذا المورد بكميات اكبر من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية حيث وجد هنالك فائض في استخدام هذا المورد في تلك المزارع بينما وجد عجز في استخدام هذا المورد في 4.17 % من إجمالي مزارع عينة البحث وان هذه النسبة هي الأقل مقارنة بنسبة المزارع التي لديها عجز في

استخدام بقية الموارد. وكما موضح في الجدول 31 فان المزارع التي استخدمت مورد السماد بصورة كفوءة قد شكلت ما نسبته 37.21 % من مزارع المستوىS_1 وهي أعلى نسبة مقارنة بنسبة المزارع التي حققت الاستخدام الأمثل لهذا المورد ببقية المستويات بينما شكلت المزارع التي حققت الاستخدام الأمثل لهذا المورد ما نسبته 9.41 % من مزارع المستوى S_3 وهي اقل نسبة مقارنة ببقية المستويات حيث تميز هذا المستوى بان نسبة المزارع التي واجهت عجزا في استخدام هذا المورد هي اقل نسبة مقارنه بنسبة المزارع التي واجهت عجزا في استخدام هذا المورد ببقية المستويات حيث شكلت ما نسبته 1.18 % من مزارع المستوى S_3, وكذلك هذا المستوى بان نسبة المزارع التي واجهت فائضاً في استخدام هذا المورد هي أعلى نسبة مقارنه بنسبة المزارع التي واجهت فائض في استخدام هذا المورد ببقية المستويات حيث شكلت ما نسبته 89.41 % من مزارع المستوى S_3.

رابعا:المورد الرابع (كمية سماد الداب)بصورة عامة كان عدد المزارع التي حققت الاستخدام الأمثل لمورد سماد الداب هي 3 مزارع فقط وشكلت ما نسبته 0.83 % من إجمالي مزارع عينة البحث وهي اقل نسبة مزارع محققة للكفاءة الاقتصادية في الاستخدام الأمثل لمورد سماد الداب مقارنة ببقية الموارد. وكانت هنالك 314 مزرعة قد استخدمت مورد سماد الداب بكميات اكبر من الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية الخاصة بهذا المورد وشكلت ما نسبته 87.23 % من إجمالي عينة البحث وهذا يدل على إن هنالك توجهاً عاماً لدى المزارعين على استخدام كمية سماد داب أعلى من الكميات الموصى بها وذلك لغرض زيادة الإنتاج. ومن الجدير بالملاحظة إن لمستوى الملوحة علاقة طردية مع نسبة المزارع التي واجهت فائضاً في استخدام مورد سماد الداب حيث كانت نسبة المزارع 75 و 97 و 100 % من ضمن المزارع الموجودة في المستويات S_1 و S_2 وS_3 بالتتابع بينما كانت العلاقة عكسية بين مستوى الملوحة ونسبة المزارع التي واجهت عجزا في استخدام مورد سماد الداب عن الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد حيث كانت نسبة هذه المزارع (24.42 و 0.97 و 0) % ضمن نسبة المزارع بكل مستوى من مستويات الملوحةS_1 و S_2 و S_3 بالتتابع.

خامسا: المورد الخامس (كمية البذور)بصوره عامة إن عدد المزارع التي واجهت فائضا في استخدام هذا المورد فاق عدد المزارع التي واجهت عجزا في الاستخدام حيث كانت نسبة الأولى 85.28 % من إجمالي مزارع عينة البحث بينما شكلت الثانية فقط 8.89 % من إجمالي عينة البحث ولم تستخدم سوى 5.83 % من إجمالي مزارع العينة كمية البذور المثلى والمحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد.

إن لمستوى الملوحة علاقة طردية مع نسبة المزارع التي واجهت فائضاً في استخدام مورد البذور في كل مستوى حيث كانت نسبة المزارع (80.81 و 88.35 و 90.59) % من ضمن المزارع الموجودة في المستويات S_1 و S_2 وS_3 بالتتابع بينما كانت العلاقة عكسية بين مستوى الملوحة ونسبة المزارع التي واجهت عجزا في استخدام مورد البذور عن الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد حيث كانت نسبة هذه المزارع (12.21 و 7.77و 3.53)% ضمن نسبة المزارع بكل مستوى من مستويات الملوحةS_1 و S_2 و S_3 بالتتابع. حيث نلاحظ إن بزيادة مستوى الملوحة ازدادت نسبة المزارع التي واجهت فائضا في مورد البذور وذلك لكون المزارعين يزيدون من كمية البذور المستخدمة في الهكتار الواحد عن الكمية الموصى بسبب تأثير الملوحة على نسبة الإنبات ذلك لغرض زيادة نسبة النباتات في الهكتار الواحد فهم يقومون بزيادة كمية البذور .

سادسا: المورد السادس (العمل اليدوي) وضحت النتائج المعروضة في الجدول 31 بان نسبة المزارع التي حققت الاستخدام الأمثل لمورد العمل اليدوي المحقق للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد كانت 1.67 % من إجمالي مزارع عينة البحث وكانت نسبة المزارع التي حققت فائضاً في استخدام هذا المورد 91.94 % وهي أعلى نسبة مزارع في تحقيق الفائض لأحد الموارد المستخدمة مقارنة بنسبة المزارع التي حققت فوائض في استخدام بقية الموارد.وكان اقل من 2% من المزارع في كل مستوى من مستويات الملوحة قد استخدمت هذا العنصر بكمية اقل من الكمية المثلى المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد.

سابعا: المورد السابع (العمل الميكانيكي)كانت نسبة المزارع التي استخدمت مورد العمل الميكانيكي بصوره كفؤة وبالكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية 6.67 % من أجمالي مزارع عينة البحث. بينما كانت 60 % من إجمالي مزارع عينة البحث قد استخدمت هذا المورد بكميات اكبر من الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد وفقط 33.33 % من إجمالي مزارع عينة البحث قد واجهت عجزا في توفير هذا المورد ضمن الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية. كانت العلاقة عكسية بين مستوى الملوحة و نسبة المزارع التي واجهت فائضاً في استخدام مورد العمل الميكانيكي في كل مستوى حيث كانت نسبة المزارع (64.53 و 63.11 و 47.06) % من ضمن المزارع الموجودة في المستويات S_1 و S_2 وS_3 بالتتابع بينما كانت العلاقة طردية بين مستوى الملوحة ونسبة المزارع التي واجهت عجزا في استخدام مورد العمل الميكانيكي عن الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد حيث كانت نسبة هذه المزارع (27.91 و 32.04و 45.88) % ضمن نسبة المزارع بكل مستوى من مستويات الملوحةS_1 و S_2 و S_3 بالتتابع. وبذلك نلاحظ بان نسبة المزارع التي لديها فائض في الموارد الانتاجية المستخدمة

وخصوصاً الموارد الضارة بيئياً (سماد اليوريا وسماد الداب) قد تزايدة بصورة طرديا مع تزياد مستويات الملوحة في اراضي المزارعين وبذلك يكون التأثير المضاعف لمستوى ملوحة التربة على المستوى المعاشي للمزراعين ومن جانبين وهما :-

1- الجانب الاقتصادي: زيادة التكاليف المتغيرة بسبب زيادة كمية الموارد المستخدمة والتي لا تحقق اي عائد اضافي وبذلك يكون صافي العائد في الهكتارلدى المزارعين الذين تقع اراضيهم في المستويات المرتفعه للملوحة اقل من صافي العائد المتحقق في الهكتار الواحد للمزارعين الذين تكون اراضيهم اقل ملوحة.
2- الجانب البيئي: زيادة نسبة استخدام الموارد الضارة بيئيا بزيادة مستوى ملوحة التربة وبالتالي الاثار البيئية والاثار الصحية المترتبة عليها تزداد بزيادة مستوى ملوحة التربة.

وقد تم حساب كميات العجز والفائض لكل مورد من الموارد أعلاه بصوره إجمالية لعينة البحث وكذلك بصوره تفصيلية لكل مستوى من مستويات الملوحة لمعرفة تأثير الملوحة على كميات العجز أو الفائض ومدى اختلافها بين المستويات. حيث يوضح الجدول 32 معدل تلك الكميات لكل مورد ولكل مستوى من مستويات الملوحة.

جدول (32) كفاءة استخدام الموارد المحققة للكفاءة الاقتصادية وفق مستويات الملوحة

مستوى ملوحة التربة	مستوى الكفاءة	معدل كمية الموارد المستخدمة						
		NoI	Ch	Fer.U	Fer.D	Seed	L.	M.
S_1	فائض	1.30	0.90	131	24	67	6.9	0.9
	كفوء	3.44	0.76	201.74	129	191.05	17.83	6.95
	عجز	0.65	0.31	60.95	67	29.27	1.55	0.48
S_2	فائض	1.30	0.60	144	27	63	9.7	0.76
	كفوء	3.14	0.88	200.06	119.95	200.68	17.24	7.02
	عجز	0.41	0.26	85.71	50	29.47	1.49	0.67
S_3	فائض	1.37	0.49	165	31	84	10.3	0.9
	كفوء	2.94	0.98	200	121.18	203.43	16.77	7.01
	عجز	0.34	0.29	60	0.00	25.00	1.54	0.45
Average	فائض	1.31	0.715	142.56	26.51	69.76	8.48	0.86
	كفوء	3.24	0.86	200.85	142.25	196.73	17.41	6.99
	عجز	0.5	0.28	67.8	46.31	28.31	1.53	0.52

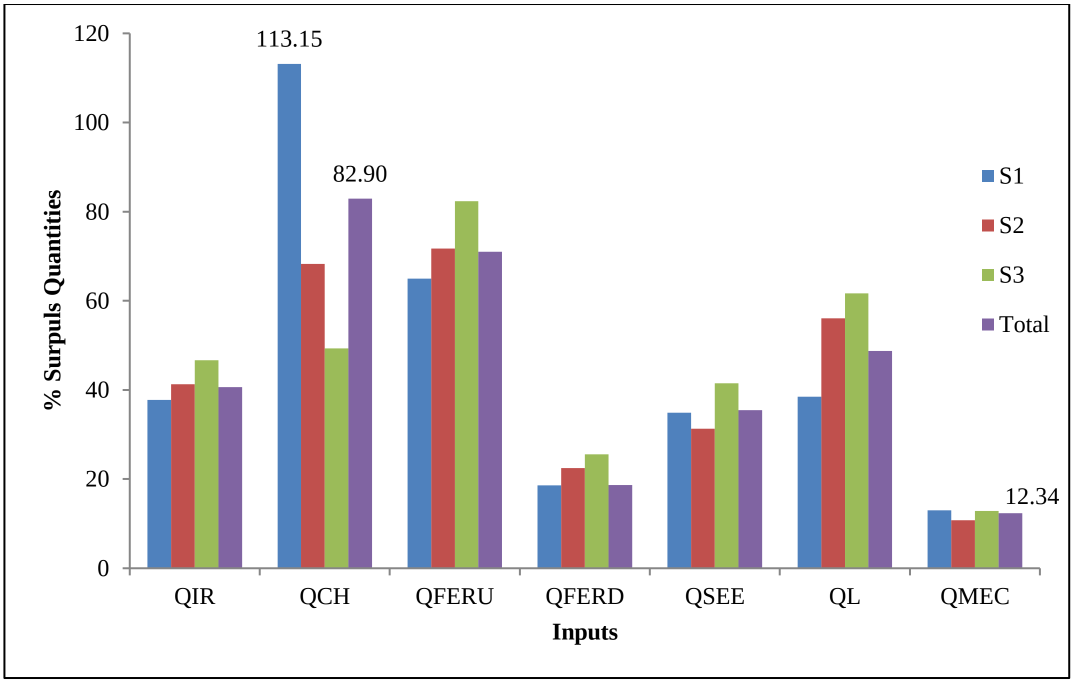
المصدر: الباحث بالاعتماد على الملحق 19

نلاحظ من النتائج المعروضة إن هنالك فائضاً في مورد عدد الريات حيث كان 1.31 رية بالمعدل ومثل ما نسبته 40 % من معدل الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد بينما كانت كمية

العجز في هذا المورد 0.5 رية بالمعدل ومثلت ما نسبتة 15 % من متوسط الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد. ومن الجدير بالملاحظة بان نسبة الفائض في استخدام مورد المبيدات الكيميائية بالمتوسط كانت اكبر من نسبة الفوائض في بقية الموارد المستخدمة حيث وصلت إلى 83.13 % عن متوسط الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية وبالمتوسط كانت اقل نسبة فائض في الموارد كانت في مورد العمل الميكانيكي حيث كان متوسط الكميات الفائضة 0.86 ساعة\هـ ومثلت ما نسبته 12.3 % من الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية وهي 6.99 ساعة\ هـ.

وواجه مزارعو عينة البحث عجزا في توفير الموارد وكان اقل عجز هو في مورد العمل الميكانيكي أيضا حيث كان معدل الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد 6.99 ساعة\هـ ومتوسط كميات العجز كان 0.52 ساعة\هـ ومثلت ما نسبته 7.4 % من الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية وهذا بسبب إن معظم المزارعين يمتلكون الآليات الزراعية الضرورية المستخدمة في إنتاج محصول القمح. بينما كان اكبر عجز في الموارد واجهه المزارعون في إجمالي عينة البحث كان في مورد سماد اليوريا حيث كان متوسط كمية العجز 67.8 كغم\هـ ومثل ما نسبته 33.76 % من كمية هذا المورد المحققة للكفاءة الاقتصادية والتي كانت 200.85 كغم\هـ , يعود هذا العجز إلى عدم إمكانية البعض شراء الكميات الكافية من هذا المورد وعدم إتباع التوصيات الخاصة بكمية الاستخدام المثلى.

ويوضح الجدول 32 كمية العجز أو الفائض في متوسطات الموارد المستخدمة وانحرافها عن متوسط الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية في إجمالي عينة البحث وكذلك يوضح متوسط الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية في كل مستوى من مستويات الملوحة ولكل مورد. حيث نلاحظ إن متوسط الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية لمورد سماد اليوريا في المستوى S_1 كان أعلى من المتوسط العام للكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية بمقدار 0.89 كغم\هـ بينما كان متوسط الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية في المستوى S_3 اقل من المتوسط العام للكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية للمورد بمقدار 0.85 كغم\هـ ولذلك يمكن مقارنة متوسطات الفائض أو العجز في الكميات مع متوسطها المحقق للكفاءة الاقتصادية لمورد معين ضمن مستوى التربة الملوحي المحدد أو مع متوسطها المحقق للكفاءة الاقتصادية في إجمالي عينة البحث لذلك المورد. وتم اخذ كل مورد وحساب النسبة المئوية للفائض أو العجز عن الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية في إجمالي العينة وهنا سوف نتناول فقط نسبة الفائض في الموارد إما بقية النتائج الخاصة بنسبة العجز فيمكن إيجادها في الملحق 20.



الشكل (50) نسبة الفائض بالموارد المستخدمة لكل مورد وفي كل مستوى من مستويات ملوحة التربة

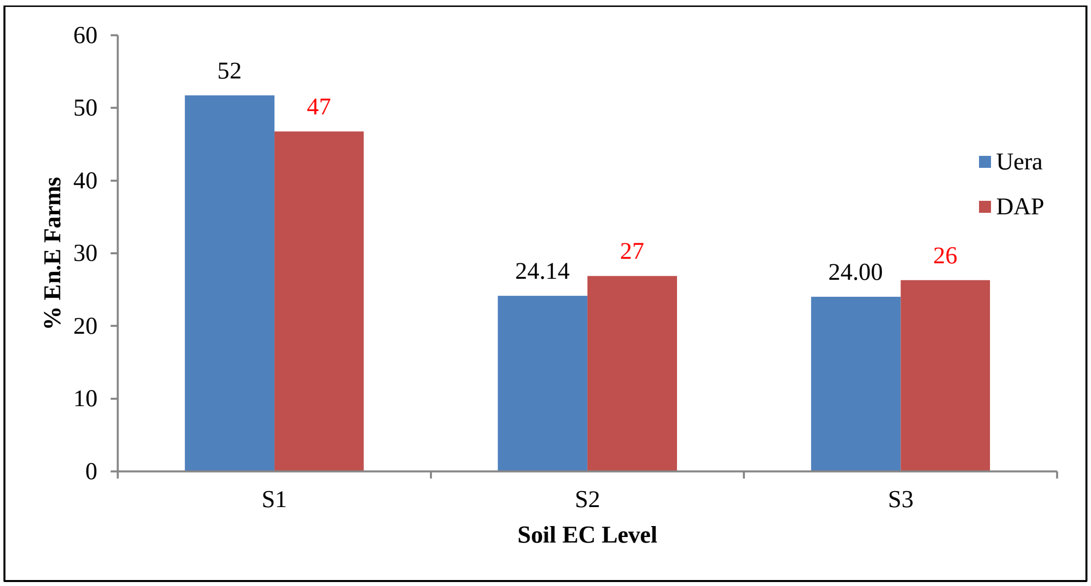
المصدر: الباحث

و يوضح الشكل 50 نسبة الفائض في الموارد المستخدمة بصوره إجمالية وكذلك في كل مستوى من مستويات الملوحة. فنلاحظ انه نسبة الفائض لمورد المبيدات الكيميائية كانت 82.9 % و هي اكبر من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد في متوسط عينة البحث, ومن الجدير بالملاحظة أن نسبة الفائض لهذا المورد كانت بالمتوسط اكبر في المستوى S_1حيث بلغت 113 % اكبر من الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية لهذا المورد في متوسط العينة.

وفي مستوى الملوحة S_3 فان نسبة الفائض لجميع الموارد ماعدا مورد المبيدات الكيميائية كانت أعلى من نسبة الفائض لتلك الموارد في عينة البحث وكذلك من مثيلاتها في المستويات الأخرى من الملوحة . وكما تم الإشارة سابقا فان متوسط الكميات المستخدمة في مورد المكننه كانت أعلى من متوسط الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية بنسبة 12.34 % وهي اقل نسبة فائض تم حسابها بين الموارد المستخدمة . ويمكن القول بان لمستوى الملوحة تأثيراً طردياً على زيادة كمية الموارد المستخدمة بدون تحقيق الكفاءة الاقتصادية والمثلى لاستخدام تلك الموارد حيث إن بزيادة مستوى الملوحة سوف يزداد الهدر بالموارد .

المزارع المحققة للكفاءة البيئية وتوزيعها النسبي وفق مستويات الملوحة

كما تم توضيحه سابقا إن هنالك موردين تم اعتبارهما مصدرين لليوريا في النبات والتربة ومياه البزل هما سماد اليوريا وسماد الداب. بصورة عامة كان عدد المزارع التي استخدمت سماد اليوريا بالكميات المحققة للكفاءة البيئية 29 مزرعة ومثلت ما نسبته 8 % من إجمالي عينة البحث بينما كان عدد المزارع التي استخدمت سماد الداب بالكميات المحققة للكفاءة البيئية 171 مزرعة ومثلت ما نسبته 47.5 % من إجمالي عينة البحث وما نسبته 55 % من المزارع التي استخدمت هذا المورد حيث إن هنالك 50 مزرعة لم تستخدم هذا المورد نهائيا. لذلك يوضح الشكل 51 النسبة المئوية لتوزيع المزارع التي حققت الكفاءة البيئية وفق كل مورد من الموارد الضارة بيئيا.



الشكل (51) التوزيع النسبي للمزارع وفق الكفاءة البيئية المتحقق وفي كل مستوى من مستويات ملوحة التربة
المصدر: الباحث

يوضح الشكل إن 52 % من المزارع التي حققت الكفاءة البيئية في استخدام مورد سماد اليوريا متواجدة في المستوى S_1 و توزعت بقية المزارع المحققة للكفاءة البيئية بنسب (24.14 و 24) % بين المستويين S_2 و S_3 بالتتابع. إما المزارع التي حققت الكفاءة البيئية في استخدام مورد سماد الداب فقط توزعت بنسب (47 و 27 و 26) % على المستويات S_1 و S_2 و S_3 بالتتابع. وبذلك نلاحظ إن نسبة المزارع المحققة للكفاءة البيئية في كلا الموردين قد تناسبت عكسيا مع مستوى الملوحة.

أثار ملوحة التربة على المستوى المعاشي للمزارعين

يوضح الجدول 33 صافي العائد المتحقق للمزارعين من عملية أنتاج القمح في مستويات الملوحة الثلاثة .

الجدول (33) صافي العائد المتحقق لمزارعي القمح في الهكتار

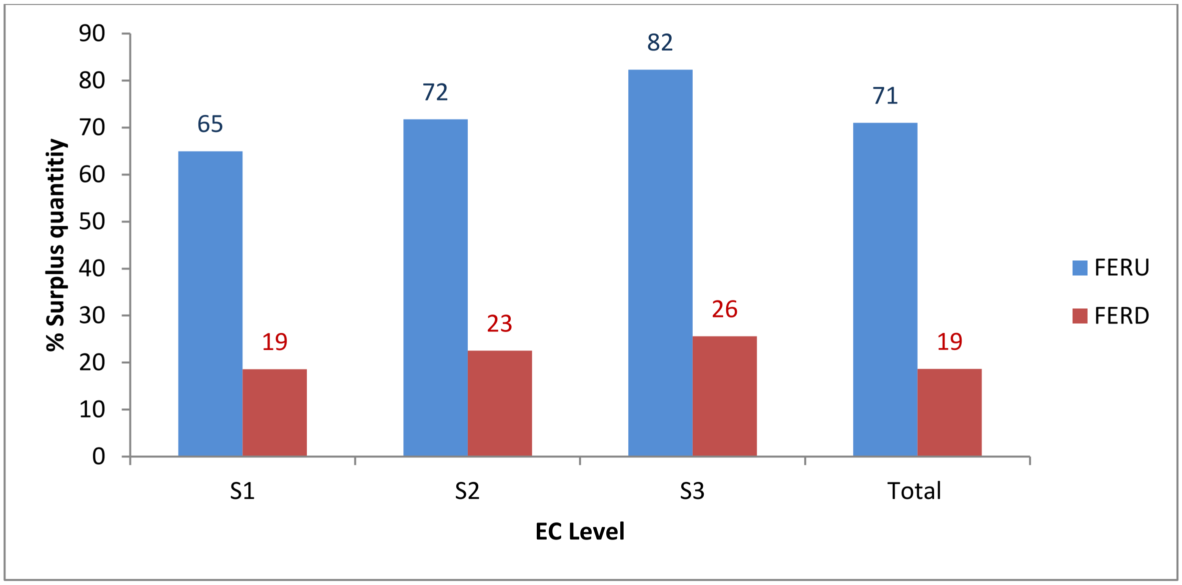
صافي العائد	أجمالي العائد	أجمالي التكاليف	مستوى ملوحة التربة
المعدل د.ع\هـ			
1076431	2101431	1025000	**S_1**
766889	1845837	1078948	**S_2**
412233	1609483	1197250	**S_3**
831043	1914148	1081105	**Average**

المصدر: الباحث

نلاحظ العلاقة العكسية بين مستوى ملوحة التربة وصافي العائد المتحقق من عملية انتاج القمح حيث كان معدل صافي العائد لمزارعي القمح الذين كان مستوى ملوحة اراضيهم يقع ضمن المستوى **S_1** هو 1076431 دينار عراقي (د.ع) في الهكتار الواحد وهو اعلى من المعدل العام لصافي العائد المتحقق في الهكتار الواحد لاجمالي عينة البحث بنسبة 29.5% . وكان معدل صافي العائد لمزارعي القمح الذين تقع اراضيهم ضمن المستوى **S_2** هو 766889 د.ع\هـ وهو اقل من معدل صافي العائد المتحقق لدى مزارعي المستوى **S_1** بنسبة 40.36% واقل من صافي العائد لاجمالي العينة بنسبة 8.36% . بينما حصل مزارعي المستوى **S_3** على اقل صافي عائد متحقق في الهكتار الواحد والذي كان بقيمة 412233 د.ع والذي كان اقل من معدل صافي العائد المتحقق لاجمالي عينة البحث بنسبة 50.39% . وبما ان المستوى المعاشي للمزراعين يرتبط بعلاقة طردية مع صافي العائد المتحقق من عملية انتاج القمح والذي بدوره يرتبط بعلاقة عكسية مع مستوى ملوحة التربة في اراضيهم, فبالتالي تكون العلاقة عكسية بين المستوى المعاشي للمزراعين ومستوى ملوحة اراضيهم الزراعية المستخدمة في انتاج القمح.

اما أثر التأثيرات البيئية على المستوى المعاشي فيكون من خلال المشاكل الصحية والامراض التي يتعرض لها المزارعون نتيجة لاستخدام المواد الكيميائية مثل المبيدات والاسمدة واثر هذه المواد المباشر عليهم اثناء عملية استخدامها او الغير مباشر نتيجة لتلوث مياه الشرب وتركز اليوريا في اعلاف الحيوانات. وحيث انه تم التركيز في هذه الدراسة على الموردين الرئيسيين للأضرار البيئية

(سماد اليوريا وسماد الدب) لذلك يوضح الشكل 52 العلاقة بين مستوى ملوحة التربة وكمية الفائض للموردين .



الشكل (52) نسبة الفائض في موارد الانتاج الضارة بيئيا (سماد اليوريا وسماد الداب) في كل مستوى من مستويات ملوحة التربة

المصدر: الباحث

أ- سماد اليوريا: نلاحظ بصورة عامة كان هنالك فائض في استخدام هذا المورد الضار بيئيا حيث ان الكمية الفائضة عن الكمية المحققة للكفاءة الفنية والبيئية كانت بمعدل 71 % في المزارع الغير كفوءة فنياً وبيئياً . وان نسبة الفائض في هذه الكميات تزداد بزيادة مستوى ملوحة التربة حيث كانت نسبة الفائض في مزارع المستوى S_3 ما يقارب 82% مسجلة بذلك المستوى الاعلى في الفرط في استخدام هذه المورد في عموم عينة البحث تليها مزارع المستوى S_3 و S_3 بنسبة (72 و65) % بالتتابع.

ب- سماد الداب: نلاحظ ايضاً ان هنالك فائض في استخدام هذا المورد الضار بيئيا حيث ان الكمية الفائضة عن الكمية المحققة للكفاءة الفنية والبيئية كانت بمعدل 19 % في المزارع الغير كفوءة فنياً وبيئياً . وان نسبة الفائض في هذه الكميات تزداد بزيادة مستوى ملوحة التربة حيث كانت نسبة الفائض في مزارع المستوى S_3 ما يقارب 26% مسجلة بذلك المستوى الاعلى في الفرط في استخدام هذه المورد في عموم عينة البحث تليها مزارع المستوى S_3 وS_3 بنسبة (23 و19) % بالتتابع .

يمكن القول بان هنالك تأثير مشترك ومتداخل لملوحة التربة على المستوى المعاشي لمزارعي القمح حيث ان بزيادة مستوى ملوحة التربة ينخفض صافي العائد وتزداد التأثيرات البيئية وبالتالي التكاليف الاضافية التي يتحملها المزارع نتيجة لعلاج الامراض والحالات الصحية له ولأفراد عائلته.

الاستنتاجات

بناء على الدراسة التي اهتمت بها هذه الأطروحة تم التوصل إلى بعض الاستنتاجات و أهمها:-

1- إن العوامل المسببة لملوحة التربة هي عوامل تراكمية ذات مستويات متعددة تبدأ من المستوى العالمي وصولا إلى الحقل على عكس تأثيرات الملوحة (الاقتصادية و البيئية والاجتماعية) التي تكون تجميعية و تبدأ من الحقل وصولا إلى المستوى العالمي .

2- إن متغير ملوحة التربة هو متغير مزدوج التأثير حيث يدخل ضمن المتغيرات التي تعد مصادر لعدم الكفاءة (U_i) وكذلك المتغيرات التي هي تعد خارج سيطرة المزارع (V_i).

3- بالرغم من وجود نسبة أملاح في مياه الري وهذه النسبة تختلف حسب الموقع الجغرافي و الظروف الجيولوجية والهيدرولوجية والجوية الا أن من الصعوبة إدخال متغير ملوحة ماء الري ضمن المتغيرات بالرغم من كونه احد أسباب ملوحة التربة.

4- من خلال التحليل الوصفي لعينة البحث وجد إن:-

أ- هنالك تأثير واضح لنمط الحيازة على ملوحة التربة حيث إن الأراضي المملوكة هي الأقل ملوحة مقارنة بالأراضي المؤجرة من الحكومة أو من غيرها حيث إن المزارعين يستثمرون أكثر في استصلاح الأراضي التي يملكونها ولا يعيرون إي اهتمام بعيد المدى للأراضي المؤجرة.

ب- تزداد نسبة ملوحة التربة بزيادة حجم الحيازة الزراعية حيث تعد الحيازات الأقل من 10 هـ هي اقل ملوحة حيث إن 97 % من هذه الحيازات ذات مستوى ملوحة اقل من 7.5 dSm^{-1} .

ت- إن المستوى التعليمي للمزارعين يرتبط بعلاقة عكسية مع مستوى الملوحة حيث إن أراضي المزارعين الذين يستطيعون القراءة والكتابة تمتاز بمستويات ملوحة اقل من7.5 dSm^{-1} وشكلوا ما نسبته79 % من المزارعين الموجودين في هذه الأراضي.

ث- هنالك تأثير مزدوج لملوحة التربة حيث يتناسب مستوى ملوحة التربة عكسيا مع الإنتاجية وطرديا مع الكميات المستخدمة من عوامل الإنتاج (عدد الريات والمبيدات الكيميائية وسماد اليوريا وكمية البذور والعمل اليدوي) وهذا يؤشر إلى إن مزارعي القمح يلجؤون لزيادة استخدام بعض الموارد المستخدمة من اجل زيادة الغلة في وحدة المساحة ولكن بسبب ملوحة التربة فان استجابة التربة لهذا العوامل يكون محدوداً حيث إن الغلة منخفضة بالرغم من زيادة كمية الموارد المستخدمة وبذلك يحصل هدر في كمية الموارد المستخدمة في الأراضي المرتفعة الملوحة.

ج- تميزت بعض المناطق الواقعة شمال سدة الكوت وعلى ضفاف عمود نهر دجلة باستخدام الري السيحي وكذلك الأراضي الزراعية الواقعة ضمن بعض المشاريع المستصلحة وشبه المستصلحة. وتحول نظام السقي لدى بعض مزارعي الأراضي المستصلحة من السيحي إلى الري بالواسطة بسبب شحة المياه وتدهور البنى التحتية لهذه المشاريع حيث إن 77 % من المزارع التي خضعت للاستبيان في البحث ضمن المشاريع المستصلحة قد تحولت من نظام الري السيحي إلى نظام الري بالواسطة.

ح- تفضيل المزارعين للمضخات التي تعمل بالوقود بدلا من تلك التي تعمل بالطاقة الكهربائية بسبب عدم توفر الطاقة الكهربائية في تلك المزارع أو بسبب عدم استقرار واستمرارية التيار الكهربائي في مواسم الذروة. وفي بعض الحالات وُجد النوعان من المضخات في نفس المزرعة وذلك لتقليل التكاليف التشغيلية حيث إن تكاليف تشغيل مضخات الديزل مكلفة جدا مقارنة بتلك الكهربائية. وأيضا نلاحظ إن 50 % من المضخات التي تعمل بالطاقة الكهربائية هي موجودة لدى المزارعين الذين يقعون ضمن المستوى S_1 وهذا يعود إلى إن معظمها تقع قريبة على الشواطئ أو ضمن المشاريع المستصلحة التي تم تغيير نظام الري فيها حيث إن الطاقة الكهربائية متوفرة في المشاريع المستصلحة .

خ- لا يوجد إي مزارع قد استخدم البادرة في طريقة البذار الميكانيكي في المستوى S_3 وهذا قد يكون بسبب إن ارتفاع الملوحة في تلك الأراضي قد غير الخصائص الفيزيائية لتربة تلك الحقول وبالتالي صعوبة نمو البذور المبذوره بهذه الطريقة.

د- إن نسبة المساحات المزروعة بمحصول الشعير تتزايد بارتفاع مستوى الملوحة على عكس نسبة المساحات المخصصة لمحصول القمح في أراضي مزارعي عينة البحث. حيث كانت نسبة مشاركة الشعير(6 و 8 و10)% في المستويات S_1 وS_2 وS_3 بالتتابع مع انخفاض نسبة مساحات القمح بنفس نسبة ارتفاع مساحات الشعير لنفس مستويات الملوحة. وهذا يشير إلى إن منتجي القمح في عينة البحث يلجؤون إلى زيادة المساحات المخصصة لمحصول الشعير على حساب المساحات المخصصة للقمح بسبب ارتفاع نسبة الملوحة في أراضيهم الزراعية.

ذ- التأثير غير المباشر لمستوى الملوحة على العملية الإنتاجية من جانب التكاليف كان واضحا حيث بزيادة مستوى الملوحة يزداد متوسط كلفة عناصر الإنتاج للهكتار الواحد. حيث إن متوسط تكاليف عناصر الإنتاج في المستوى S_1 كان اقل من متوسط تكاليف عناصر الإنتاج

لعينة البحث بمقدار 4.88 % بينما كان متوسط تكاليف عناصر الإنتاج للمستويين S_2 و S_3,
أعلى من متوسط تكاليف عناصر الإنتاج لعينة البحث بمقدار(4.24 و 4.9)% بالتتابع .

5- من خلال تحليل بيانات السلسلة الزمنية والخاصة بالمساحات المزروعة والمحصودة وكمية الإنتاج والغلة نلاحظ إن خط الاتجاه العام أخذ بالنمو بصورة عامة بالرغم من التذبذبات التي حدثت بسبب العوامل السياسية والاقتصادية والبيئية في معظم السنوات. بالرغم من انه في معظم السنوات كانت المساحات المحصودة أدنى من المساحات المزروعة إلا إن النسبة المئوية لذلك الفرق كانت اقل ما يمكن في الأراضي المروية بصوره عامة وفي منطقة الدراسة بصورة خاصة مقارنة بالأراضي الديمية و أراضي المحافظات الوسطى.

6- وفق أسلوب Stochastic Frontier Analysis (SFA) فان عدد الريات وكمية سماد اليوريا وكمية العمل اليدوي والميكانيكي كانت متغيرات ذات تأثير موجب ومعنوي على الإنتاج إي بزيادتها يزداد الإنتاج وهذا يعني إن هذه العوامل تقع ضمن المرحلة الثانية من الإنتاج.وكانت المتغيرات (ملوحة التربة ووقوع المزرعة على ضفاف الأنهار الرئيسة أو في المشاريع المستصلحة والخبرة الزراعية وصنف البذور) هي متغيرات مؤثرة بعدم الكفاءة الفنية حيث إن العلاقة الطردية بين مستوى الملوحة وبين عدم الكفاءة الفنية وان استخدام الصنف أباء99 يقلل عدم الكفاءة الفنية وكذلك وقوع المزرعة ضمن المشاريع المستصلحة أو على ضفاف الأنهار وكما تبين إن زيادة الخبرة الزراعية لدى المزارعين أدى إلى انخفاض مستوى عدم الكفاءة بصوره معنوية. وبلغ معدل الكفاءة الفنية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 وS_3 كان (74.79 و 57.82 و 31.54) % بالتتابع مسجلة متوسطا عاما مقداره 59.72% لإجمالي عينة البحث إي أنَ هنالك إمكانية زيادة الإنتاج بنسبة 40.28%دون استخدام موارد إضافية (خفض الكميات المستخدمة من الموارد بنسبة 40.28 % دون تخفيض الإنتاج المتحقق) ومن خلال زيادة الكفاءة الفنية للمزارع التي تعمل تحت منحنى الإنتاج الممكن إي إن هنالك فقد في معدل إنتاج القمح بنسبة 40.28 % بسبب عدم الكفاءة.
أما متغيرات الكفاءة التخصيصية فكانت متغيرات (تكاليف الرية الواحدة و سعر سماد اليوريا وسعر سماد الداب وسعر البذور وسعر العمل الميكانيكي) هي ذات تأثير معنوي على تكاليف الإنتاج وتتناسب طردياً, إي إن زيادة أسعارها تؤدي الى زيادة التكاليف الإنتاجية وكانت متغيرات(مستوى الملوحة وموقع المزرعة على ضفاف الأنهار أو في المشاريع المستصلحة والخبرة الزراعية وصنف البذور)من المتغيرات المؤثرة معنويا على عدم الكفاءة التخصيصية . حيث معدل

الكفاءة التخصيصية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 وS_3 كان(81 و 80و 68) % بالتتابع مسجلة متوسطا عاما مقداره 78% لإجمالي عينة البحث.

و بلغ معدل الكفاءة الاقتصادية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 وS_3 حوالي(60 و 46 و 21) % بالتتابع مسجلة متوسطا عاما مقداره 47% لإجمالي عينة البحث وهذا يعني إن هنالك إمكانية لخفض التكاليف بنسبة 53 % مع الإبقاء على معدل الإنتاج المتحقق, أو يمكن إن يزيد معدل الإنتاج بنسبة 53 % بذات قيمة المدخلات المستخدمة وذلك عن طريق رفع قيمة الكفاءة الاقتصادية للوصول إلى نقطة تماس خط التكاليف مع منحنى الناتج المتساوي وذلك بتساوي ميلهما.

إما الكفاءة البيئية فقد كانت بصورة إجمالية لعينة البحث 65% بينما كانت معدلات الكفاءة البيئية لمستويات الملوحة S_1 وS_2 وS_3 كان(76 و 64 و 34) % بالتتابع. و إن هنالك متغيرين من متغيرات دالة الإنتاج تم اعتمادهما كمتغيرات ضارة بيئيا" هما (سماد اليوريا وسماد الداب) في منطقة الدراسة وكان فقط المتغير البيئي لسماد اليوريا ذا تأثير معنوي وكانت المتغيرات (نسبة الملوحة وتواجد المزرعة) هي مصدر مؤثر في عدم الكفاءة البيئية حيث بزيادة مستوى الملوحة تزداد عدم الكفاءة البيئية وهذا قد يكون بسبب إن المزارعين يستخدمون كميات اكبر من سماد اليوريا والداب عن الكميات الموصى بها لغرض زيادة الإنتاجية في الأراضي بتزايد مستوى الملوحة. وكذلك الحال بالنسبة لموقع المزرعة حيث إن المزارع الواقعة ضمن الأراضي المستصلحة هي أعلى كفاءة بيئيا من المزارع الواقعة خارج هذه الاراضي, وهذا يرجع أيضا إلى إن معظم الأراضي التي تقع على المشاريع المستصلحة هي أراضي ذات مستويات ملوحة منخفضة . حيث إن معدل الكفاءة البيئية في المزارع التي تقع ضمن المشاريع المستصلحة كان 78.8 % بينما كان معدل الكفاءة البيئية للمزارع التي تقع خارج المشاريع المستصلحة 58.94 %.

7- تقدير الكفاءة الاقتصادية EE بمكونتها الكفاءة الفنية TE والكفاءة التخصيصية AE باستخدام أسلوب Data Envelopment Analysis (DEA) وباستخدام برنامج DEAP 2.1.

إن معدل الكفاءة الفنية لإجمالي مزارع عينة البحث في ظل ثبات العائد للسعة 50.4 %. وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد المستخدمة فيها بنسبة 49.6 % مع المحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق (Input-Oriented). وكان معدل الكفاءة الفنية لإجمالي مزارع عينة البحث في ظل تغير العائد للسعة 91.7 % وعليه إن هذه المزارع يمكن خفض كمية الموارد

المستخدمة فيها بنسبة 8.3 % والمحافظة على نفس مستوى الإنتاج المتحقق. وكانت متوسطات الكفاءة الفنية في ظل ثبات عوائد السعة لمستويات الملوحة S_1 و S_2 و S_3 بمعدل (63.85 و 48.80 و 25.24) % بالتتابع وكانت معدلات الكفاءة الفنية في ظل تغير العوائد للسعة للمزارع في المستويات S_1 وS_2 و S_3 تساوي (93.2 و 90.4 و 90.03) % بالتتابع هذا وفق أسلوب توجيه المدخلات إما وفق أسلوب توجيه المخرجات فإن معدل الكفاءة الفنية لمزارع العينة هو 56.9 % وعليه إن هذه المزارع يمكن زيادة الإنتاج فيها بنسبة43.1% بنفس كمية الموارد المستخدمة. واتضح بان متوسطات الكفاءة الفنية لمستويات الملوحة S_1 و S_2 و S_3 تساوي (69.69 و 56و 31.95) % بالتتابع .

إن معدل الكفاءة الاقتصادية لعينة البحث كان 62.36 % و إن معدلات الكفاءة الاقتصادية و ضمن مستويات الملوحة الثلاثة قد تناسبت عكسيا مع مستوى الملوحة حيث كانت معدلات الكفاءة الاقتصادية لمستويات الملوحة S_1 و S_2 وS_3 تساوي (65 و 63 و 56)% بالتتابع وبذلك فان نسبة الموارد الإنتاجية غير المستغلة وبالتالي معدل التكاليف الكلية التي يتحملها المنتج بدون تأثيرها على مستوى الإنتاج تزداد بتزايد مستوى الملوحة وهذا يعكس التأثير غير المباشر للملوحة .

أما في ظل ثبات العوائد للسعة فان معدل الكفاءة البيئية كان 56.6 % لإجمالي عينة البحث وتم ملاحظة العلاقة العكسية الواضحة بين معدلات الكفاءة البيئية وبين مستويات الملوحة حيث كان معدل الكفاءة البيئية للمستويات S_1 و S_2 وS_3 يساوي (71 و 54 و28) % بالتتابع .إما في ظل تغير العائد للسعة فان معدل الكفاءة البيئية كان 94 % لعينة البحث وكانت معدلات الكفاءة البيئية للمستويات S_1 و S_2 و S_3 تساوي (95 و 93 و 92) % بالتتابع و أيضا تم ملاحظة العلاقة العكسية بين معدلات الكفاءة البيئية وبين مستويات الملوحة.

8- عند مقارنة قيم الكفاءة الفنية المتحققة في كل مزرعة والمقدرة وفق الطريقتين فان الكفاءة الفنية المقدرة وفق طريقة SFA للمزارع ذات مستويات الملوحة المناسبة لإنتاج القمح تكون أعلى من الكفاءة الفنية المقدرة وفق أسلوب تحليل مغلف البيانات لذات المزارع بينما العكس صحيح عندما تنتج المزارع في مستويات ملوحة غير ملائمة لإنتاج القمح وذلك لكون الملوحة قد اعتبرت من المتغيرات العشوائية الخارجة عن سيطرة المزارع (V_i)

9- هنالك إمكانية زيادة الإنتاجية بطريقتين, الطريقة الأولى: زيادة الإنتاجية في المزارع التي تقع ضمن ذات المستوى من مستويات الملوحة وذلك عن طريق تحسين الكفاءة وبذلك الوصول إلى أعلى كفاءة فنية ممكن تحقيقها في ذلك المستوى, إما الطريقة الثانية: عن طريق الانتقال من

مستوى ملوحة عالي إلى مستوى ملوحة أوطأ عن طريق الاستصلاح أو إي تقنية مزرعية تؤدي الى خفض ملوحة التربة .

10- يتأثر المستوى المعاشي للمزراعين عكسيا بمستويات ملوحة التربة التي تؤثر على صافي العوائد من جهه وعلى الحالة الصحية للمزراعين وعوائلهم من جهةً اخرى.

التوصيات

بسبب أن هنالك تأثيرين رئيسيين لملوحة التربة هما:- التأثير الاقتصادي والتأثير البيئي وجد إن من الضروري إن تتضمن التوصيات هذين الفرعين الرئيسيين لغرض معالجة مشكلة الملوحة في الأراضي المتأثرة بها ومنع زيادة ملوحة التربة في الأراضي الزراعية في المناطق المروية في وسط العراق ولذلك يمكن تقسيم توصيات هذه الدراسة وكالأتي:-

أولا:- التوصيات الاقتصادية

1- الاستثمار في استصلاح الأراضي ذات المستويات العالية من الملوحة في حالة أكمال صيانة وتشغيل المشاريع المستصلحة وشبه المستصلحة, وحيث إن مورد الأرض الصالحة للزراعة وذات مستويات منخفضة من الملوحة هو مورد مستنفذ وقابل للاستنزاف نتيجة للاستخدام غير الأمثل, فلذلك حتى لو كانت كفلة الاستصلاح عالية جدا فانها تعد منخفضة على المدى البعيد مقارنة بالفوائد المتحققة من الاستثمار في هذا المورد .
2- تفعيل الإجراءات القانونية الخاصة بالقوانين والتعليمات الزراعية لغرض الحد من منع التجاوز على البنى التحتية في المشاريع المستصلحة والأراضي الزراعية الأخرى .
3- توفير القروض الخاصة باستصلاح الأراضي واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة والخاصة بتقليل والحد من إضرار الملوحة وشحة المياه وتشجيع الفلاحين على الاقتراض عن طريق تقديم التسهيلات الخاصة بتلك القروض مثل فترة استرداد القرض والضمانات والفوائد.
4- تمليك الأراضي ذات المستويات العالية من الملوحة وحجم حيازة 40 هـ بشرط المحافظة على جنس الأرض واستثمار المزارع في الاستصلاح ومنع تأجير المزارع للغير من قبل الفلاحين آو المستثمرين الزراعيين بعقود موسمية.

ثانيا:- التوصيات الفنية

1- صيانة البنى التحتية للمشاريع المستصلحة وشبه المستصلحة حيث إن كلفة صيانتها تعد منخفضة جدا مقارنة فيما إذا لو قررت الحكومة استصلاح أراضي جديدة نتيجة لتدهور هذه المشاريع لما يشكله ذلك من هدر بالموارد الاستثمارية
2- زيادة أعانة المستلزمات وخاصة الأسمدة والمكننة الزراعية من اجل زيادة الإنتاجية وتوفير الوقود للمضخات ودعم أسعاره وضمان استمرار الطاقة الكهربائية إثناء فترة زراعة المحصول وخاصة في الأوقات الحرجة خلال فترة النمو.
3- زراعة محصول القمح في الأراضي ذات المستويات المنخفضة من الملوحة والتي دون 7.5 dSm^{-1} وذلك عن طريق ربط الخطة الزراعية المنفذة مع نتائج تحليل التربة للأراضي المقرر زراعتها بالقمح.
4- ربط تجهيز المستلزمات الزراعية مع مستوى ملوحة ارض المزرعة حيث تخفض كمية تجهيز بعض المستلزمات مثل الأسمدة في الأراضي ذات المستوى المرتفع من الملوحة

5- استخدام التقنيات الحديثة الخاصة بإدارة التربة والمياه مثل التسوية الليزرية وتقنيات الري بالرش والمنشطات الورقية والأصناف المتحملة للملوحة من اجل التعايش مع مشكلة الملوحة وشحه المياه.
6- خفض حجم الحيازة الزراعية في الأراضي المتأثرة بالملوحة إلى 40 هـ وتقليل مساحة القطع الزراعية وزيادة عددها في الأراضي المتأثرة بالملوحة من اجل سهولة إدارة المياه والتربة فيها.
7- تعريف المزارعين بمستوى الملوحة الموجود في أراضيهم ومتابعة التغيرات الحاصلة به عن طريق ربط الخطة الزراعية وتجهيز المستلزمات مع اخذ عينات تربة وتحليلها مختبريا وبالتالي تكون هنالك صوره تراكمية مكانية وزمانية للخارطة الملحية للمزرعة والمحافظة وبالتالي على مستوى العراق.
8- اعتماد الدورات الزراعية الموصى بها من قبل الباحثين والخاصة بخفض مستوى ملوحة التربة وزيادة خصوبتها .

ثالثاً: التوصيات البيئية

1- استخدام سمادي اليوريا والداب ضمن الكميات الموصى بها في الأراضي غير المتأثرة بالملوحة وربط الكميات المستخدمة منها بمستوى ملوحة التربة في الأراضي المتأثرة بالملوحة.
2- أقامة الدورات الإرشادية والتدريبية من اجل تعريف المزارعين على المخاطر البيئية والآثار البيئية نتيجة للاستخدام المفرط والزائد عن الحاجة للأسمدة.

رابعاً: التوصيات البحثية

1- إجراء دراسات لاحقة حول متغيرات عدم الكفاءة الفنية والبيئية من اجل وضع مؤشرات محدده حول المتغيرات التي تزيد من الكفاءة الفنية والبيئية لتكون خطوط عامة في العملية الإنتاجية.
2- إجراء دراسات لاحقة حول مستوى ملوحة التربة والتوليفة المثلى لعناصر الإنتاج المستخدمة في انتاج القمح أو إي محصول أخر وفق مستوى ملوحة الحقل .
3- إجراء دراسات لاحقة حول إيجاد مؤشرات خاصة لقياس الإضرار البيئية خارج حدود المزرعة .

المصـــــــــــــادر

المصادر العربية

أولا – الكتب

الساهوكي , مدحت , كريمة محمد وهيب , 1990 م, *تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب* , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد .

الشمري, خالد توفيق, طاهر فاضل البياتي, 2009م, *مدخل الى علم الاقتصاد للتحليل الجزئي والكلي*, دار وائل للنشر والتوزيع , عمان , الأردن, .

النجيفي, سالم توفيق , النعيمي, سالم يونس, 1985 م, *اقتصاديات الإنتاج الزراعي* , جامعة الموصل.

الزبيدي , احمد حيدر, 1989م, *ملوحة التربة (الأسس النظرية التطبيقية)*, جامعة بغداد , بغداد

الحكيم, عبد الحسين نوري, 2013 م , دراسات في الزراعة العراقية *(الجزء الأول)*, وزارة الزراعة العراقية

بابكر, مصطفى , 2006 م, *المفاهيم الإنتاجية وطرق قياسها* , المعهد العربي للتخطيط, الكويت.

شبيب, باسم ,2005م, *قياس الإنتاجية الكلية (التغير التقني , استغلال الطاقة الانتاجية, الكفاءة التقنية* والكفاءة الاقتصادية , مركز البحرين للدراسات والبحوث , المنامة , البحرين

عبد الجواد, محي الدين محمد, 2006م, *الكفاءة الاقتصادية*, دائرة قطاع الإعمال , دبي .

عبد الله, سعد الله نجم ,*الأسمدة وخصوبة التربة* , 1993 م, دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل,.

عواد , كاظم مشحون, 1986 م, *مبادئ كيمياء التربة*, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة البصرة.

ثانيا- الرسائل و الاطاريح الجامعية

الاحبابي , نصيف جاسم محمد ,2006, *الكفاءة الاقتصادية لأصناف مختارة من محصول القمح في المنطقتين الديمية و المروية للموسم الزراعي 2001-2002 (محافظتي نينوى و واسط أنموذج تطبيقي)* , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة بغداد .

الاسودي, حسن ثامر زنزل ,2004, *الحجم الامثل الحجم الأمثل للمزرعة تحت أنماط الري المختلفة (مزارع القمح في صلاح الدين – أنموذج تطبيقي) للموسم الإنتاجي 2001- 2002* ,أطروحة دكتوراه , كلية الزراعة, جامعة بغداد ,.

النعيمي , سالم يونس سلطان, 1997, مصادر نمو الانتاج والانتاجية في الزراعية العراقية للمدة (1968-1993) التركيز على الجانب النباتي , اطروحة دكتوراه ،كلية الزراعة جامعة الموصل.

النشوان , عثمان سعد عثمان , 1990,*إقتصاديات إنتاج وتكاليف القمح في منطقة الرياض*, اطروحة دكتوراه, جامعة اللملك فيصل, الرياض, السعودية.

الخفاجي, وجدان خميس جاسم ,2001, *أثر الاصناف المحسنة في كفاءة أنتاج عينة من منتجي محصول القمح في المنطقة المروية للموسم الزراعي (1999-2000)*, رسالة ماجستير,كلية الزراعة, جامعة بغداد.

الربحاوي, اسراء سليم,2000 , *أثر الصنف المحسن على طلب الموارد والإنتاجية لمحصول الحنطه في الزراعة المروية*, رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة بغداد.

الزنبوري, أحمد كريم عباس, 2013, *استعمال بعض المعاملات في تخفيف الاجهاد الملحي في نمو وانتاج القمح صنف شام*, رسالة ماجستير , كلية الزراعة,جامعة القاسم الخضراء, بابل , العراق.

البهادلي, فيصل حسن, 2014, *أثر تفتيت الحيازات المزرعية في تكاليف وانتاج محصول القمح , محافظة بغداد أنموذجا تطبيقيا* , رسالة ماجستير, كلية الزراعة , جامعة بغداد.

الراوي،زينة سعد الله احمد,2010, *تقدير الكفاءة الاقتصادية للري التكميلي لمحصول القمح في الزراعة الديمية (قضاء تلكيف انموذجا)*,رسالة ماجستير ،كلية الزراعة والغابات،فسم الاقتصاد الزراعي، جامعة الموصل.

الحديدي, زويد فتحي عبد رمضان, 2012, *التحليل الاقتصادي للكفاءة الاقتصادية والبيئية لمربي الجاموس في محافظة نينوى باستخدام Stochastic Frontier Approach* , أطروحة دكتوراة, كلية الزراعة والغابات , جامعة الموصل .

القيسي, اسكندر حسين, 2014, *تحديد الحجم الاقتصادي للمزرعة (محافظة ديالى حالة دراسية)*, أطروحة دكتوراة, كلية الزراعة, جامعة بغداد.

الحجامي, عيسى سوادي عايز, 2014, دراسة مقارنة للكفاءة الفنية والاقتصادية لأصناف معتمدة لمحصول القمح في المناطق المروية في العراق للموسم 2012-2013,رسالة ماجستير, كلية الزراعة , جامعة بغداد.

السامرائي, مروان زهير رجب,2015, *قياس كفاءة الإنتاج لمزارع القمح في المنطقة الديمية (محافظة السليمانية أنموذجا تطبيقيا)*, أطروحة دكتوراة, كلية الزراعة , جامعة بغداد.

الحسن, سعد عزيز ناصر,2015, *تحليل اقتصادي لإنتاجية محصول القمح في الاراضي المستصلحة وغير المستصلحة في ظل المخاطرة و اللايقين في العراق (محافظة واسط أنموذجا تطبيقيا) للموسم الزراعي 2014*, أطروحة دكتوراه, كلية الزراعة , جامعة بغداد.

محمود،ايمان يونس,2013, *تقييم اداء مزارع إنتاج محصول البطاطا تحت انظمة الري المختلفة باستخدام DEA (محافظة نينوى انموذجا)*,اطروحة دكتوراه ،كلية الزراعة جامعة الموصل.

ثالثا- البحوث والمقالات العلمية

الجنابي, أيمان عبد المهدي, باسم رحيم, عبد الوهاب عبد الرزاق, 2006م, *تأثير التسميد البوتاسي في تحمل حنطة الخبز لملوحة ماء الري*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 37(4).

الساهوكي, مدحت مجيد, أيوب عبيد, علي فدعم, 2009م, *أدارة المحصول والتربة والتربية لتحمل الجفاف*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 40(2).

الشمري وعجيل, حبيب رضى طلفاح, وسام عبد الحسين ,2012م, *التباين المكاني لأشجار الفاكهة والحمضيات في محافظة واسط*, مجلة كلية التربية /واسط,العدد الحادي عشر.

الخفاجي , باسم عبد ايوب , احمد محمود فارس, 2009م, *تحليل اقتصادي للاستثمار في استصلاح الاراضي الزراعية في العراق للمدة 1989-2006*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 40(2).

شاكر, عبد الوهاب عبد الرزاق, 2005م, *تأثير مصدر السماد النتروجيني في محتوى نبات القمح والتربة من بعض العناصر الغذائية*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 36(2).

شاطي, ريسان كريم , 2008م, *تأثير كميات الري ومبيدات الادغال في نمو وانتاجية حنطة الخبز وكفاءة استخدام الماء*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 39(3).

عناد, سرتيل حامد,2012م, *الأشكال الجيومورفولوجية لاجزاء من شرق محافظة واسط الى منطقة على الغربي شرق محافظة ميسان* , العراق, مجلة كلية التربية, واسط, العدد العاشر.

عبد و أحمد , مروة نجم, عائدة فوزي , *قياس الكفاءة الاقتصادية والانتاجية الكلية للموارد لمزارع القمح في العراق (محافظة واسط أنموذجا)*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 46(3), 2015.

عوده, مهدي إبراهيم, عامر داوود , نمير طه, 2006م, *استجابة حاصل حنطة الخبز (Triticum aestivum L) للماء تحت ظروف الزراعة الاروائية*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 37(1).,

عودة, بخيت عبدلله, 2005م, *تقويم جغرافي لشبكة الإرواء في محافظة واسط*, كلية التربية وبنات , جامعة الكوفة.

فارس, احمد محمود, 2010م, *تقدير الكفاءة الاقتصادية للموارد الفعالة لعينة من مزارعي محصول القمح للموسم الزراعي 2008-2009 (جلولاء والسعدية أنموذج تطبيقي)*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 41(3),.

فياض, سعد عبيد , 2013م, *مستوى تطبيق مزارعي القمح لتوصيات زراعة الحنطة*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 44(6),.

فهد, علي عبد, قتيبه محمد, عدنان شبار, طارق لفتة, 2005م, *التكييف المغناطيسي لخواص المياة المالحة لإغراض ري المحاصيل (الذرة الصفراء والحنطة)*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 36(1).

فرج, علي حسن , عبد الوهاب عبد الرزاق, 2006م, *تأثر حاصل حنطة الخبز ومكوناته بمواعيد أضافة مستويات من النايتروجين ومعدلات البذار*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 37(4),.

نجم, محمود علي, 2009م, *التحليل الاقتصادي لاستجابة القمح لمستويات مختلفة من الأسمدة الكيميائية*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 40(3).

ناصر, فيصل حسن, أسامة كاظم, 2012م, *أثر تجزئة الحيازة المزرعية في تكاليف وانتاجية محصول القمح(محافظة بغداد- أنموذج تطبيقي)*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 43(6),.

وهيب, قصي عبد الرزاق,علا نوري, 2012م, *دراسة الصفات المورفولوجيه والميكرومورفولوجية لبعض الترب الملحية في وسط العراق* , مجلة العلوم الزراعية العراقية, 43(4),.

يونس , مؤيد أحمد, 2005م, *فقدان ماء المبازل بسبب القصب البري*, مجلة العلوم الزراعية العراقية, 36(2).

المصادر الانكليزية

English References

Books

ATKINSON, S. E. & CORNWELL, C. 1994a. Estimation of output and input technical efficiency using a flexible functional form and panel data. *International Economic Review*, 245-255.

BENNETT, J. & BLAMEY, R. 2001. *The choice modelling approach to environmental valuation*, Edward Elgar Publishing.

COELLI, T. 2005. *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Springer Verlag.

COELLI, T. J. 1995. Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of Agricultural Economics,* 39.

COELLI, T. 1996. A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program. *Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Australia*.

COELLI, T. J., RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J. & BATTESE, G. E. 2005. *AN INTRODUCTION TO EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY ANALYSIS,* New York, Spronger Science and Business Media.

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M. & ZHU, J. 2011. *Handbook on data envelopment analysis*, Springer Science & Business Media.

DOLL, J. P. J. P. & ORAZEM, F. 1978. Production economics; theory with applications.

GOLDSTEIN, M., KHAN, M. S. & OFFICER, L. H. 1980. Prices of tradable and nontradable goods in the demand for total imports. *The Review of economics and Statistics*, 190-199.

KAUR, M., MAHAL, A. K., SEKHON, M. & KINGRA, H. 2010. Technical Efficiency of Wheat Production in Punjab: A Regional Analysis. *Agricultural economics research review,* 23.

KEOHANE, M. N. O. & OLMSTEAD, S. M. 2016. *Markets and the Environment*, Island Press.

MAKUTĖNIENĖ, D. & BALEŽENTIS, T. 2015. The trends of technical, environmental and resource efficiency across agricultural sectors of European countries. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development,* 37, 241-251.

MEEUSEN, W. & VAN DEN BROECK, J. 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International economic review,* 18, 435-444.

RAVI, S., BRESHEARS, D. D., HUXMAN, T. E. & D'ODORICO, P. 2010. Land degradation in drylands: Interactions among hydrologic–aeolian erosion and vegetation dynamics. *Geomorphology,* 116, 236-245.

ROY, S. J., NEGRãO, S. & TESTER, M. 2014. Salt resistant crop plants. *Current Opinion in Biotechnology,* 26, 115-124.

WEIL, R. R., BRADY, N. C. & WEIL, R. R. 2016. *The nature and properties of soils*, Pearson.

YARON, D. 1981. *Salinity in irrigation and water resources*, CRC Press.

Researches and Studies

ALMANSOURI, M., KINET, J.-M. & LUTTS, S. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (Triticum durum Desf.). *Plant and soil,* 231**,** 243-254.

AGASSI, M., SHAINBERG, I. & MORIN, J. 1981. Effect of electrolyte concentration and soil sodicity on infiltration rate and crust formation. *Soil Science Society of America Journal,* 45**,** 848-851.

AIGNER, D., LOVELL, C. & SCHMIDT, P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics,* 6**,** 21-37.

AL-FEEL, M. A. & AL-BASHEER, A. A. R. 2012. Economic efficiency of wheat production in Gezira scheme, Sudan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences,* 11**,** 1-5.

ATKINSON, S. E. & CORNWELL, C. 1994b. Parametric estimation of technical and allocative inefficiency with panel data. *International Economic Review***,** 231-243.

AWUNYO-VITOR, D., WONGNAA, C. A. & AIDOO, R. 2016. Resource use efficiency among maize farmers in Ghana. *Agriculture & Food Security,* 5**,** 28.

BORSANI, O., VALPUESTA, V. & BOTELLA, M. 2003. Developing salt tolerant plants in a new century: a molecular biology approach. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture,* 73**,** 101-115.

BURIRO, R., KHOOHARO, A., TALPUR, G. & RAJPUT, M. 2013. Technical efficiency of wheat farming in Sindh Province of Pakistan. *Pakistan J. Agri., Agric. Engg. Vet. Sci,* 29**,** 77-87.

CHARNES, A., COOPER, W. W., HUANG, Z. M. & SUN, D. B. 1990. Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks. *Journal of econometrics,* 46**,** 73-91.

COELLI, T. 1998. A multi-stage methodology for the solution of orientated DEA models. *Operations Research Letters,* 23**,** 143-149.

DENMEAD, O. & SHAW, R. H. 1962. Availability of soil water to plants as affected by soil moisture content and meteorological conditions. *Agronomy journal,* 54**,** 385-390.

DHEHIBI, B., BAHRI, H. & ANNABI, M. 2012. Input and output technical efficiency and total factor productivity of wheat production in Tunisia. *African Journal of Agricultural and Resource Economics,* 7**,** 70-87.

DHEHIBI, B., TELLERIA, R., AW-HASSAN, A., MOHAMED, S. H., ZIADAT, F. & WU, W. 2015. Impacts of Soil Salinity on the Productivity of Al-Musayyeb Small Farms in Iraq: An Examination of Technical, Economic and Allocative Efficiency. *Agricultural Economics Review,* 16**,** 42.

EDWARDS, S. 1989. Exchange rate misalignment in developing countries. *The World Bank Research Observer,* 4**,** 3-21.

FäRE, R., LOVELL, C. K. & GROSSKOPF, S. 1994. *Production frontiers*, Cambridge University Press.

FARRELL, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General),* 120**,** 253-290.

FORSUND, F. R., LOVELL, C. & SCHMIDT, P. 1980. A survey of frontier production functions and of their relationship to efficiency measurement. *Journal of econometrics,* 13**,** 5-25.

FRANCOIS, L., MAAS, E., DONOVAN, T. & YOUNGS, V. 1986. Effect of salinity on grain yield and quality, vegetative growth, and germination of semi-dwarf and durum wheat. *Agronomy Journal,* 78**,** 1053-1058.

GRIFFIN, R. C. & BROMLEY, D. W. 1982. Agricultural runoff as a nonpoint externality: a theoretical development. *American Journal of Agricultural Economics,* 64**,** 547-552.

HASAN, M. K. & ISLAM, S. F. 2010. Technical inefficiency of wheat production in some selected areas of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Agricultural Research,* 35**,** 101-112.

KATERJI, N., VAN HOORN, J., HAMDY, A. & MASTRORILLI, M. 2003. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural water management,* 62**,** 37-66.

KALAITZANDONAKES, N. G. & DUNN, E. G. 1995. Technical efficiency, managerial ability and farmer education in Guatemalan corn production: a latent variable analysis. *Agricultural and resource economics review,* 24**,** 36-48

KEBEDE, K. & ADENEW, B. 2011. Analysis of Technical Efficiency: Lessons and Implications for Wheat Producing Commercial Farms in Ethiopia. *Journal of Economics and Sustainable Development,* 2.

KOONDHAR, M. A., QIU, L., MAGSI, H., CHANDIO, A. A. & HE, G. 2016. Comparing economic efficiency of wheat productivity in different cropping systems of Sindh Province, Pakistan. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*.

KOOPMANS, T. C. 1951. Analysis of production as an efficient combination of activities. *Activity analysis of production and allocation,* 13**,** 33-37.

LANSINK, A. O. & WALL, A. 2014. Frontier models for evaluating environmental efficiency: an overview. *Economics and Business Letters,* 3**,** 43-50.

LOBELL, D. B. & FIELD, C. B. 2007. Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental research letters,* 2**,** 014002.

LOPES, M., REYNOLDS, M., JALAL-KAMALI, M., MOUSSA, M., FELTAOUS, Y., TAHIR, I., BARMA, N., VARGAS, M., MANNES, Y. & BAUM, M. 2012. The yield correlations of selectable physiological traits in a population of advanced spring wheat lines grown in warm and drought environments. *Field Crops Research,* 128**,** 129-136.

MOORE, C. V., SNYDER, J. & SUN, P. 1974. Effects of Colorado River water quality and supply on irrigated agriculture. *Water Resources Research,* 10**,** 137-144.

NAIFER, A., AL–RAWAHY, S. & ZEKRI, S. 2011. Economic Impact of Salinity: The Case of Al-Batinah in Oman. *International Journal of Agricultural Research,* 6**,** 134-142.

NOWAK, A., KIJEK, T. & DOMANSKA, K. 2015. Technical efficiency and its determinants in the European Union agriculture. *Agricultural Economics–Czech,* 61**,** 275-283.

O. W. Maletta and V. Sena, Is competition really bad for cooperatives? Some empirical evidence for Italian producers' cooperatives, Journal of Productivity Analysis, 29 (2008),221{233}.

PANG, J., CHEN, X., ZHANG, Z. & LI, H. 2016. Measuring eco-efficiency of agriculture in China. *Sustainability,* 8**,** 398.

PICAZO-TADEO, A. J., GóMEZ-LIMóN, J. A. & REIG-MARTíNEZ, E. 2011. Assessing farming eco-efficiency: a data envelopment analysis approach. *Journal of environmental management,* 92**,** 1154-1164.

QURESHI, A. S. & AL-FALAHI, A. A. 2015. Modeling the effects of different irrigation schedules and drain depths for soil salinity management: A case study from Southern Iraq. *African Journal of Agricultural Research,* 10**,** 3178-3188.

RESTI, A. 2000. Efficiency measurement for multi-product industries: A comparison of classic and recent techniques based on simulated data. *European Journal of Operational Research,* 121**,** 559-578.

SAIRAM, R. K., RAO, K. V. & SRIVASTAVA, G. 2002. Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress, antioxidant activity and osmolyte concentration. *Plant Science,* 163**,** 1037-1046.

SANFORD, J. E. Iraq's Economy: Past, Present, Future. 2003. DTIC Document.

SHAHID, A. & MUNIR, K. 2014. Technical efficiency of wheat production in district Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Sarhad Journal of Agriculture,* 30**,** 433-441.

TEDESCHI, A. & DELL'AQUILA, R. 2005. Effects of irrigation with saline waters, at different concentrations, on soil physical and chemical characteristics. *Agricultural Water Management,* 77**,** 308-322.

TELLERIA, R., EL-HAKIM, A. H., HASSAN, A.-A., DHEHIBI, B., HATEM, S. & RIDA, F. 2012. Iraq Salinity Project Technical Report 9.
TIRUNEH, W. G. & GETA, E. 2016. Technical efficiency of smallholder wheat farmers: The case of Welmera district, Central Oromia, Ethiopia. *Journal of Development and Agricultural Economics,* 8**,** 39-51.
ULLAH, A. & PERRET, S. R. 2014. Technical-and environmental-efficiency analysis of irrigated cotton-cropping systems in Punjab, Pakistan using data envelopment analysis. *Environmental management,* 54**,** 288-300.
VAN HOORN, J., KATERJI, N., HAMDY, A. & MASTRORILLI, M. 1993. Effect of saline water on soil salinity and on water stress, growth, and yield of wheat and potatoes. *Agricultural Water Management,* 23**,** 247-265.
WADUD, A. & WHITE, B. 2000. Farm household efficiency in Bangladesh: a comparison of stochastic frontier and DEA methods. *Applied Economics,* 32**,** 1665-1673.

Conferences

ABDULRADH, M. J., WEGENER, M. K. & SHIDEED, K. Technical efficiency of wheat production under different cropping systems in Nineveh province, Iraq: a stochastic frontier production function analysis. The 3rd International Conference, 2012. 259.
WANG, H. & HU, Z. Evaluation of Technical and Environmental Efficiency of Chemical Input in Agricultural Production in China. Bioinformatics and Biomedical Engineering (iCBBE), 2010 4th International Conference on, 2010. IEEE, 1-4.

Reports

FAOSTAT 2014. FAO Statistics Deivision. *FAO.* htt://faostat.fao.org.
FAOSTAT 2016. FAO Statistics Deivision. *FAO.* htt://faostat.fao.org.
MOP 2016. Annual Abstract of Statistics 2015-2016. IRAQ Ministry of Planning.

الملاحق

الملحق 1: استمارة الاستبيان

University of BAGHDAD & ICARDA
Questionnaire Form for
Economic and Environmental Impacts of Salinity on Livelihoods in Iraq
PhD Research

	الشعبة الزراعية	**3**		تاريخ المقابلة	**2**		الرقم الاستمارة	**1**	**عام**
	القطعة والمقاطعة	**6**		ناحية	**5**		قضاء	**4**	**موقع**
N:	E:	GPS	**8**				القرية	**7**	
	رقم الهاتف	**10**		الاسم	**9**				**منزلي**

	عائلة 1بسيطة 2 مركبة 3مزدوج	**14**		الخبرة	**13**		التحصيل الدراسي	**12**		العمر	**11**
	أنثى	**18**		ذكر	**17**		البالغين	**16**		عدد أفراد الأسرة	**15**
										الوظيفة	**19**

1- 1995	2 - 2005	3 - 2015	تأثير الملوحة على	**20**
			معدل المساحة المزروع التوسع الأفقي	**20.a**
			معدل الأراضي التي خرجت من الإنتاج	**20.b**
			التغاير المحصولي	**20.c**

0 لا توجد 1 توجد وغير مؤثره 2 توجد و مؤثرة 3 مؤثرة بصوره كبيره										هل لديك مشكله في ملوحة		**21**
	المياه		**21.b**			التربة		**21.a**				
	نوعية مياه الري	**21.b.2**		عدم توفر مياه الري	**21.b.1**		نوعية التربة	**21.a.2**		عدم وجود بزل		**21.a.1**
	22.a.2		**22.b.1**		**22.a.2**			**22.a.1**		هل تعتقد انها تمثل مشكلة		**22**

	أصناف	**2.1**		تقنيات الري	**b.1.1**		استصلاح	**2.1**		إنشاء مبزل	**23.a.1.1**	طريقة المعالجة صفر لم تستخدم 1 تم الاستخدام	**23**
	اخرى	**2.2**		طريقه الري	**b.1.2**		معالجة	**2.2**		الحراثه	**23.a.1.2**		
							اخرى	**2.3**		أخرى	**23.a.1.3**		

.b.2.2	**.b.2.1**	**.b.1.2**	**.b.1.1**	**.a.2.3**	**.a.2.2**	**.a.2.1**	**.a.1.3**	**.a.1.2**	**24.a.1.1**	درجة الاستجابة	**24**

غير مزروعة **c**	اخرى **b**	الحنطه **a**		**مزرعة**
			درجة حموضة التربة	**25**
			التوصيل الكهربائي للتربة	**26**
نهر رئيسي **27.c**	نهر الري الفرعي **27.b**	قناة السقي **27.a**	التوصيل الكهربائي لمياه الري	**27**
نهر رئيسي **28.a**	نهر الري الفرعي **28.b**	قناة السقي **28.a**	البعد كم	**28**

	أخرى	**29.c**		تأجير	**29.b**		المملوكة	**29.a**		مجموع الحيازة الكلية	**29**
	إيجار من الغير		**31**						سعر الإيجار من الدولة دينار/دونم		**30**

2016-17		**2015-16**		**2014-15**		للموسم	
	32.c		**32.b**		**32.a**	إجمالي المساحة المزروعة بالدونم	**32**
	33.c		**33.b**		**33.a**	مساحة الحنطة المزروعة	**33**
	34.c		**34.b**		**34.a**	موعد الزراعة (يوم /شهر)	**34**
	35.c		**35.b**		**35.a**	موعد الحصاد (يوم\ شهر)	**35**
	36.c		**36.b**		**36.a**	الغلة (كغم/د)	**36**
	37.c		**37.b**		**37.a**	كمية القش في (كغم / دونم)	**37**

38	محاصيل أخرى (يرجى التحديد)	38.a		38.b		38.c		
39	اعداد الحيوانات							
39.1	ابقار	39.1.a		39.1.b		39.1.c		
39.2	اغنام	39.2.a		39.2.b		39.2.c		
39.3	دواجن	39.3.a		39.3.b		39.3.c		
39.4	اخرى تذكر	39.4.a		39.4.b		39.4.c		
40	مضخة المياه (عدد)		a ديزل		b كهرباء			
41	طريقة الري	a تقليدي		b بالرش		c مختلط		
42	عدد الريات .	a		b		c		
43	معدل كلفة الري الواحدة (قيمة الكاز المستهلك + قيمه الدهن+قيمة الكهرباء الوطنية ان وجدت))	a		b		c		
44	كم من هذه الآلات التي تملك	a ساحبة	b محراث	c خرماشة	d معدلان	e حاصده	f أخرى	
45	كمية الوقود المستهلكة لتر/ ساعة	a ساحبة	b مضخة ديزل	c حاصدة				
46	عدد ساعات العمل باليوم او بالدونم							
47	عدد ايام العمل							
48	ما هي الأصناف التي قمت بزراعتها ؟ ونوعها (محلي ام محسن)	a	b	c				
49	كمية البذور المستخدمة لزراعة الحنطة 2015-16							
50	سعر البذور دينار/ كغم							
51	a طريقة البذار	0 يدوي		1 ميكانيكي		b باذرة		c ناثرة
52	ساعات العمل/دونم	يدوي		باذره		ناثره		
53	كلفة عملية البذار							
54	كمية الوقود لتر/دونم	باذره		ناثره				
55	انواع المبيدات الزراعية التي تم استخدمها في الحنطة	1 الكمية كغم/د	2 السعر د/كغم	3 يدوي ام ميكانيكي	4تكاليف المكافحة			
55.a								
55.b								
55.c								
55.d								
56	الأسمدة التي تم استخدامها في زراعة الحنطة	1 الكمية كغم/د	2 السعر د/كغم	3 يدوي ام ميكانيكي	4تكاليف التسميد			
56.a								
56.b								
56.c								
57	هل تستخدم الدورة الزراعية (نعم ,لا)فما هي الدورة الزراعية المستخدمة(1 = والقمح البور، 2 = القمح والشعير والذرة، البور، 3 = القمح والذرة والشعير والقمح = 4-الشعير والقمح البور.)							
58	طريقة الحصاد		1 الوقت دقيقة /دونم	2 التكاليف دينار /دونم -ساعه				
58.a	يدوي							
58.b	ميكانيكي							

59	التسويق 0 لا 1 نعم		1 الكمية / طن	2 السعر دينار/طن	3 تكاليف التسويق دينار/طن	4 الوقت الازم
59.a	باب المزرعة					
59.b	السايلو					
60	**أجمالي المبيعات**	**a** الحنطة	**b** البذور	**c** القش	**d** أخرى تذكر	

	النشاط	1 الوقت /يوم	2 التكاليف دينار	3 % العمل العائلي	4 % عمل النساء	5 % عمل دون 18	6 % التاجير
61	الحراثة						
62	التنعيم						
63	التعديل						
64	التعفير						
65	البذار						
66	التغطية						
67	السقي						
68	المكافحة						
69	الحصاد						
70	التسويق						
71	الإنتاج الحيواني						

المشاكل والاحتياجات		(3 = هناك الكثير، 2 = بعض، 1 =القليل، 0 = لا يوجد)			
72	الأرض المتاثره بالملوحة		82	عدم ملائمة الصنف المزروع مع ظروف المنطقة	
73	هل تمت معالجة المشكلة		83	قلة دعم مستلزمات الإنتاج	
74	القروض للاستصلاح الأرض		84	عدم توفر مستلزمات الانتاج في اوقاتها المناسبة	
74	هل تم استلام القرض آم لا ولماذا ؟		85	قله توفر المكائن وخاصة الباذرات وادواتها الاحتياطية	
76	طبيعة نظام المراشنة		86	انخفاض أسعار الناتج	
77	شحه المياه		87	ضعف دور الإرشاد الزراعي	
78	تأخر استلام الحاصل من قبل السايلو		88	قلة عدد السايلوات ومراكز استلام الحبوب	
79	الوقود أسعاره و توفره في الوقت المناسب		89	عدم إمكانية الحصول على البذور من الدولة	
80	عدم إعداد وتأهيل الحاصدات		90	طرق المواصلات	
81	عدم نقاوة البذور المستلمة من الحكومة		91	القوانين والتعليمات النافذة (تذكر)	
92	أخرى (تذكر رجاء):				

93	**كم نسبة مساهمة الزراعة في الدخل أسرتك (25% اقل=1 – 25-50% =2 – 50-75% =3 75-100%=4)**	
94	مدى مساهمة القمح في الدخل الزراعة	
95	نسبة مساهمه المحاصيل الأخرى	
96	نسبة مساهمة الإنتاج الحيواني	

الملحق 2: الصور الميدانية















الملحق 3: المساحات المزروعة والمحصودة في العراق ومحافظة واسط للمدة (1980-2017)

Season	Harvested (000)ha				Cultivated (000)ha			
	Iraq	Irrigated	Centeral	Wasit	Iraq	Irrigated	Cetral	Wasit
1980-81	1086	161	133	38	1121	161	139	38
1981-82	868	143	124	30	884	143	133	32
1982-83	844	136	118	29	844	136	111	30
1983-84	844	168	142	35	934	168	154	37
1984-85	289	190	96	45	941	190	186	64
1985-86	1137	200	71	41	1163	200	86	45
1986-87	864	175	128	42	884	175	138	43
1987-88	601	189	113	43	937	189	137	44
1988-89	871	236	100	64	925	236	168	71
1989-90	425	196	110	47	686	196	126	52
1990-91	897	160	98	35	908	160	104	36
1991-92	1110	818	307	103	1748	818	547	172
1992-93	1022	634	380	137	1022	634	414	137
1993-94	1001	647	313	109	1186	647	406	128
1994-95	1140	601	337	104	1269	601	399	108
1995-96	1140	682	337	108	1425	682	399	120
1996-97	1160	710	354	117	1392	710	422	125
1997-98	1056	783	314	77	1375	783	417	127
1998-99	1371	764	187	148	1445	764	454	148
1999-2000	818	819	458	140	1488	819	477	141
2000-01	696	723	388	152	1077	723	417	152
2001-02	1287	749	355	150	1304	749	367	150
2002-03	1598	790	427	165	1649	790	448	165
2003-04	1685	903	502	159	1714	903	506	159
2004-05	1509	850	453	148	1540	850	473	148
2005-06	1515	947	539	166	1603	947	552	166
2006-07	1483	986	525	157	1514	986	542	157
2007-08	1543	1007	636	164	1570	1007	651	164
2008-09	918	989	575	159	1435	989	623	162
2009-10	907	918	433	134	1262	918	436	134
2010-11	1383	962	498	167	1386	962	501	167
2011-12	1437	1095	568	164	1636	1095	576	164
2012-13	1266	1177	593	181	1729	1177	596	181
2013-14	1811	1266	482	343	1844	1266	483	355
2014-15	2109	1459	553	395	2132	1459	553	401
2015-16	987	949	421	349	1007	949	421	351
2016-17	920	853	454	299	924	853	454	299
Average	1124	677	341	134	1295	677	379	140
% Zone /Iraq		60%	30%	12%		52%	29%	11%
% zone /Irrigated			50%	20%			56%	21%
% Zone / Central				39%				37%

الملحق 4: الانتاج والغلة لمحصول القمح في العراق و محافظة واسط لمدة(1980-2017)

Season	Wheat Production (000)kg				Yield kg/ha			
	Iraq	Irrigated	Central	Wasit	Iraq	Irrigated	Central	Wasit
1980-81	976	211	153	59	899	1307	1156	1568
1981-82	902	182	140	44	1039	1273	1128	1491
1982-83	965	178	127	48	1143	1311	1078	1652
1983-84	841	177	77	42	997	1052	543	1200
1984-85	471	182	118	61	1632	960	1229	1360
1985-86	1406	207	133	56	1236	1034	1865	1358
1986-87	1036	199	123	56	1199	1132	961	1343
1987-88	722	201	113	37	1202	1063	1001	871
1988-89	929	186	70	43	1067	789	696	677
1989-90	491	192	105	53	1157	981	960	1108
1990-91	1196	195	122	53	1332	1221	1239	1513
1991-92	1476	598	288	101	1330	730	938	978
1992-93	1311	931	629	225	1282	1468	1658	1649
1993-94	911	624	410	144	910	964	1308	1330
1994-95	854	524	346	120	749	872	1024	1157
1995-96	1091	650	346	146	958	952	1024	1348
1996-97	1150	853	576	213	991	1201	1627	1815
1997-98	947	702	422	76	896	897	1344	979
1998-99	1475	989	593	233	1076	1295	3167	1570
1999-2000	1102	1093	673	264	1346	1334	1468	1883
2000-01	1040	1007	691	275	1495	1393	1781	1814
2001-02	2219	1296	708	280	1725	1731	1996	1868
2002-03	2590	1600	884	307	1621	2026	2069	1861
2003-04	2329	1682	670	306	1382	1863	1334	1924
2004-05	1832	1308	736	282	1214	1540	1627	1903
2005-06	2228	1819	1100	411	1471	1921	2041	2467
2006-07	2286	1800	731	288	1541	1826	1393	1833
2007-08	2203	1833	1019	312	1427	1820	1604	1900
2008-09	1255	1255	849	205	1368	1269	1477	1289
2009-10	1700	1700	867	241	1876	1852	2002	1800
2010-11	2749	2101	1074	312	1987	2184	2156	1868
2011-12	2809	2301	1280	314	1955	2102	2253	1913
2012-13	3062	2945	1539	518	2418	2503	2596	2859
2013-14	4178	3208	1463	501	2307	2534	3032	1463
2014-15	5055	3779	1139	658	2396	2591	2060	1664
2015-16	2645	2513	1107	604	2681	2647	2630	1731
2016-17	3053	2885	1097	631	3318	3382	2419	2112

الملحق 5: أطوال المشاريع الاروائية في محافظة واسط

المشاريع الاروائية في محافظة واسط وأطوالها

المشاريع الاروائية	أطوالها / كم
مشروع ري شط الغراف	٤٠٨
مشروع ري الدجيلة الاروائي	٥٧
مشروع ري دلمج	٥٩
مشروع ري البتار الاروائي	٢٠
مشروع ري السواد الاروائي	٤
مشروع ري الرحمة	٨
مشروع ري البسروكية	١٢
مشروع ري الشحيمية	٢٠
مشروع ري كصيبة	٢٨٤,٥
مشروع ري الحفرية	٦٧
مشروع ري مزرعة الجوت في الدبوني	٤٧٣,٢٥
مشروع ري بدرة – جصان	٢٦٠
مشاريع أروائية متفرقة	٢٩٠
المجموع	١٩٦٢,٧٥كم

الملحق 6 الموقع الجغرافي للمزارع GPS

Farm	N	E	Farm	N	E	Farm	N	E	Farm	N	E	Farm	N	E
1	3267780	4532700	73	322346	461132	145	323319	453539	217	322645	454221	289	322151	453445
2	3268640	4533746	74	322158	461010	146	323114	453707	218	322557	454436	290	322343	453151
3	3268320	4532337	75	32.48846	46.13638	147	323054	453155	219	322452	454333	291	322309	453923
4	3269520	4532916	76	32.50157	46.1553	148	322940	453443	220	322528	454008	292	322250	453909
5	3270643	4533736	77	32.4911	46.18054	149	323538	453349	221	322318	454031	293	322430	453524
6	3270855	4534122	78	32.47761	46.19973	150	322919	454259	222	322259	454143	294	322633	453215
7	3274070	4530288	79	32.47207	46.20074	151	322718	453543	223	322144	454017	295	322654	453235
8	3270780	4530390	80	32.4605	46.19417	152	326235	453453	224	322256	453842	296	322622	453531
9	3273390	4529988	81	32.44685	46.17017	153	322827	453316	225	322259	454018	297	322138	453319
10	3272422	4529361	82	32.43282	46.15442	154	322422	453441	226	322208	454113	298	322508	453630
11	3273001	4529916	83	32.4391	461494	155	322700	453319	227	322401	453945	299	322402	453739
12	3271816	4528429	84	32.3776	463087	156	322810	453401	228	322334	454205	300	322447	453847
13	3271986	4527928	85	32.41435	46.23419	157	322902	453206	229	322602	454138	301	322302	453353
14	3270824	4527604	86	32.41232	46.23908	158	322813	453251	230	322203	454225	302	322746	453754
15	3270289	4526761	87	32.40732	46.24994	159	322740	453304	231	322116	453948	303	212715	453918
16	3269774	4525980	88	32.39071	46.2822	160	322707	453324	232	321406	454015	304	322749	454101
17	3269115	4525980	89	32.37231	46.2701	161	322705	453430	233	321502	453937	305	322537	454015
18	3269216	4525772	90	32.35557	46.26449	162	322620	453453	234	321337	453714	306	322407	453957
19	3247564	4508294	91	32.35545	46.29804	163	322856	453026	235	321340	453612	307	321414	454022
20	3247858	4508811	92	32.42327	46.28321	164	322805	453032	236	321311	454151	308	321148	453938
21	3247054	4509722	93	32.44173	46.29039	165	322712	453142	237	321233	454314	309	321320	453941
22	3246432	4510506	94	32.39769	46.26421	166	322853	453139	238	321143	454436	310	321316	453527
23	3246183	4510799	95	32.51866	46.15852	167	322635	453257	239	321505	453109	311	321456	454122
24	3245974	4511040	96	32.50552	46.17776	168	322831	453011	240	321820	453115	312	321518	453241
25	3245584	4512155	97	32.223	46.1344	169	322615	453331	241	321639	453736	313	321852	453857
26	3245541	4512800	98	32.2042	46.1358	170	322584	453423	242	321421	453408	314	321359	454319
27	3245535	4513229	99	32.1917	46.1354	171	322536	453443	243	321641	453403	315	321248	454202
28	3245350	4513846	100	32.182	46.1425	172	322705	453137	244	322114	453358	316	321601	453617
29	3245337	4514505	101	32.18	46.1557	173	322510	453404	245	321930	453524	317	322057	453628
30	3245204	4515173	102	32.1746	46.1611	174	322454	453445	246	321529	453236	318	321805	453551
31	3245545	4516912	103	32.0303	46.3087	175	322549	453301	247	323048	454152	319	321941	454049
32	3245491	4516235	104	32.1753	46.185	176	322629	453146	248	322112	454234	320	322327	453745
33	3245745	4516084	105	32.173	46.1852	177	322201	453255	249	322048	454050	321	321533	4538804
34	3245079	4516241	106	32.126	46.1927	178	321910	453641	250	321946	454220	322	321603	453936
35	3245111	4515661	107	32.1223	46.0835	179	322059	453214	251	321908	454052	323	322204	453811
36	3249108	4509366	108	32.1525	46.193	180	321917	453155	252	321931	453938	324	321253	453745
37	3248534	4511429	109	32.172	46.1835	181	321734	453221	253	321904	453932	325	321828	453334
38	3248892	4511866	110	32.4346	46.1243	182	322104	452928	254	322245	454308	326	321108	454227
39	3251489	4523342	111	32.1138	46.4235	183	322102	452842	255	321659	454359	327	322141	453454
40	3250017	4521506	112	32.1841	46.5564	184	322009	452938	256	321906	454127	328	322227	453513
41	3251373	4520549	113	32.0372	46.4942	185	321943	452739	257	321834	454156	329	321748	453145
42	3252263	4517298	114	32.2143	46.1435	186	322235	452933	258	321134	454556	330	321643	453132
43	3254039	4514577	115	32.1966	46.3783	187	322345	452852	259	321040	454529	331	321716	453409
44	3251109	4514562	116	32.2621	46.3103	188	322615	452925	260	320909	454622	332	322008	453651
45	3246326	4518107	117	32.2394	46.3655	189	322323	452745	261	320856	454453	333	321052	453907
46	3248293	4514308	118	32.2556	46.3534	190	322230	452523	262	321022	454441	334	321034	454031
47	3245034	4517979	119	32.2659	46.3352	191	322114	452700	263	320848	454158	335	320947	453929
48	3246761	4518487	120	32.4766	46.1754	192	322146	452508	264	320943	454153	336	320835	454031
49	3249168	4520147	121	32.482	46.2021	193	322734	453157	265	320858	454030	337	320925	454228
50	3249436	4521545	122	32.4611	46.1843	194	322959	453146	266	321014	453934	338	321753	453606
51	3249067	4522950	123	32.4703	46.2117	195	322811	453357	267	320757	453938	339	321554	454018
52	3249459	4524519	124	32.4468	46.1702	196	321849	453147	268	320750	454048	340	321856	454017
53	3250566	4525629	125	32.3723	46.2701	197	322149	453236	269	321046	454032	341	321619	454052
54	3250691	4527376	126	32.4825	46.1403	198	321608	452958	270	320742	454538	342	321937	454051
55	3251674	4527086	127	32.4928	46.1925	199	322146	452508	271	322923	453815	343	322221	453928
56	324904	452822	128	32.4259	46.215	200	321536	453615	272	322519	453704	344	321501	454014
57	324724	452705	129	32.428	46.2449	201	322742	454221	273	322727	453517	345	321251	454018
58	324812	452648	130	32.4047	46.2537	202	322701	454115	274	322836	454024	346	321452	454252
59	324744	452528	131	323500	453125	203	322700	454402	275	322708	453254	347	321346	454241
60	324741	452346	132	323506	453058	204	322612	454142	276	322342	453432	348	321335	454341
61	322835	450588	133	323517	453019	205	322526	452448	277	322439	453235	349	321636	453532
62	322816	455813	134	323134	452908	206	322710	454006	278	322339	453510	350	321311	454403
63	322733	455826	135	323102	452853	207	322717	454300	279	322331	453311	351	321223	454230
64	322547	460116	136	323106	452703	208	322619	454303	280	322344	453651	352	321253	454306
65	322437	460342	137	323244	454104	209	322526	454452	281	322232	453522	353	321158	454418
66	322723	455912	138	323216	453800	210	322639	464452	282	322214	453523	354	321805	453730
67	322924	455956	139	323254	453815	211	322432	454355	283	322253	453821	355	321223	454527
68	323022	450588	140	322854	454134	212	322645	454218	284	322153	453710	356	321108	454517
69	322453	461090	141	323022	453615	213	322518	454107	285	322541	453757	357	320905	454625
70	322237	461033	142	323227	453331	214	322558	454504	286	322023	453229	358	320920	454431
71	322054	461059	143	323132	452931	215	322447	454530	287	322111	453538	359	320839	454546
72	322210	461020	144	323322	453435	216	322415	454215	288	322313	453546	360	320624	454342

الملحق 7: نتائج تحليل عينات التربة

Farm	EC	PH	Farm	EC	PH	Farm	EC	PH	Farm	EC	PH	Farm	EC	PH
1	1.91	8.17	73	2.58	8.09	145	1.15	7.9	217	1.67	7.92	289	2.13	7.77
2	0.85	8.3	74	1.03	7.82	146	0.5	6.8	218	5.26	7.45	290	3.02	7.21
3	0.93	7.14	75	15.01	7.97	147	6.15	8.11	219	1.98	8.11	291	1.08	8.12
4	6.76	8.07	76	5.14	8.1	148	5.24	7.96	220	4.97	8.44	292	0.82	8.18
5	2.84	7.23	77	1.22	8.01	149	6.02	7.96	221	2.03	7.69	293	5.03	7.55
6	12.81	8.09	78	1.18	7.92	150	2.05	7.8	222	1.97	8.01	294	10.21	8.46
7	1.44	8.2	79	2.6	8.18	151	0.56	8.07	223	2.76	7.45	295	1.44	7.5
8	2.56	8.24	80	1.68	8.08	152	0.84	8.05	224	3.12	7.87	296	6.45	7.92
9	11.9	6.72	81	1.8	8.36	153	2.62	8.01	225	6.21	7.93	297	13.54	8.11
10	0.79	8.46	82	0.96	8.18	154	1.14	7.96	226	5.21	8.32	298	16.02	8.21
11	0.89	8.35	83	0.75	8.08	155	0.79	7.73	227	2.13	7.81	299	18.94	8.14
12	0.65	8.11	84	1.06	7.55	156	7.03	7.96	228	6.17	8.37	300	15.53	8.04
13	2.24	7.22	85	1.6	8.31	157	0.52	6.34	229	0.98	7.8	301	13.33	8.21
14	0.68	6.68	86	0.61	8.01	158	0.94	8.04	230	0.58	7.4	302	14.01	8.01
15	2.55	8.36	87	10.87	7.48	159	1.03	7.36	231	2.01	7.98	303	8.95	8.39
16	1.21	7.43	88	0.61	7.72	160	2.19	8.01	232	1.22	8.03	304	11.23	8.54
17	5.32	8.56	89	10.89	7.71	161	2.32	7.97	233	2.09	8.31	305	6.85	8.24
18	1.73	8.72	90	0.88	7.78	162	1.32	7.56	234	3.99	8.59	306	8.91	8.1
19	1.95	6.85	91	1.06	8.58	163	0.92	7.24	235	4.01	8.2	307	1.71	8.04
20	10.66	7.24	92	1.11	8.48	164	1.02	7.34	236	4.12	8.36	308	1.24	8.31
21	11.03	7.23	93	1.03	7.93	165	0.73	7.02	237	1.69	8.3	309	1.94	7.9
22	1.26	8.1	94	1.03	7.87	166	0.62	7.11	238	3.67	7.86	310	1.99	8.55
23	11.32	7.95	95	0.98	8.21	167	1.01	8	239	8.75	8.07	311	1.01	7.99
24	11.56	7.95	96	0.72	8.4	168	0.97	8.01	240	6.21	8.18	312	4.09	7.59
25	0.63	7.55	97	1.34	7.98	169	0.88	7.22	241	5.97	8.36	313	9.01	8.26
26	0.52	8.1	98	1.25	8.55	170	0.62	7.12	242	11.1	8.1	314	2.98	8
27	0.98	7.53	99	4.89	8.21	171	9.01	7.33	243	4.23	8.38	315	2.04	8.04
28	11.69	7.64	100	4.17	8.53	172	2.17	7.95	244	3.69	8.19	316	3.42	7.86
29	2.26	7.64	101	0.79	8.39	173	1.9	7.94	245	4.65	8.5	317	1.76	7.97
30	0.49	7.92	102	2.24	7.58	174	0.5	6.83	246	1.77	7.88	318	2.68	7.92
31	1.32	7.38	103	4.02	8.42	175	4.12	7.29	247	0.52	6.98	319	4.56	8.08
32	0.62	8.01	104	12.66	8.13	176	0.97	7.35	248	3.98	7.95	320	6.24	8.15
33	0.75	7.6	105	3.63	8.77	177	6.01	8.05	249	1.97	8.23	321	1.69	8.15
34	0.43	7.95	106	4.03	8.3	178	1.03	8.08	250	3.13	7.75	322	3.76	7.78
35	1.25	7.69	107	3.61	8.21	179	5.02	8.04	251	0.76	7.51	323	3.01	7.98
36	13.73	7.99	108	8.17	8.14	180	0.57	7.01	252	7.53	8.01	324	0.48	8.38
37	1.83	8.07	109	2.15	7.86	181	0.72	7.05	253	13.78	8.12	325	4.35	8.53
38	2.32	8.13	110	17.59	8.5	182	3.72	7.87	254	3.46	7.9	326	6.62	7.98
39	2.2	7.57	111	0.98	8.27	183	0.93	7.89	255	4.23	8.25	327	2.32	7.4
40	0.66	7.8	112	1.82	8.16	184	1.02	7.56	256	0.98	7.98	328	1.17	7.8
41	0.78	7.6	113	1.19	8.35	185	6.02	7.11	257	4.98	7.47	329	5.02	8.14
42	0.93	7.81	114	8.57	8.17	186	5.98	7.35	258	4.26	7.76	330	2.21	7.58
43	1.26	7.87	115	2.01	8.1	187	1.01	8.02	259	8.56	8.35	331	3.22	8.08
44	1.39	7.83	116	3.26	8.39	188	3.02	8.3	260	3.56	8.05	332	21.91	7.51
45	0.74	8.14	117	4.08	8.25	189	5.02	7.82	261	9.01	8.25	333	19.98	8.34
46	1.27	8.25	118	0.87	8.26	190	5.97	8.08	262	10.97	8.31	334	4.87	8.48
47	6.56	7.96	119	2.03	8.31	191	8.56	7.84	263	14.36	8.01	335	3.45	8.3
48	15.17	8.01	120	0.96	8.09	192	10.32	7.4	264	12.78	7.91	336	2.01	7.55
49	9.4	7.35	121	0.86	8.3	193	1.67	7.84	265	9.48	8.31	337	5.34	8.3
50	1.5	8.06	122	0.99	8.09	194	1.83	7.72	266	13.25	8.01	338	1.19	7.72
51	1.85	7.79	123	0.72	8.27	195	7.01	7.8	267	12.36	8.23	339	5.56	7.7
52	1.74	8.05	124	0.86	8.36	196	3.01	7.41	268	7.46	8.21	340	1.12	7.9
53	1.53	7.76	125	0.58	8.46	197	0.99	8.13	269	9.99	8.09	341	2.3	7.97
54	1.92	7.74	126	1.00	8.16	198	10.35	8.16	270	11.97	7.99	342	6.32	8.24
55	13.79	7.72	127	0.82	8.31	199	12.01	8.01	271	7.23	8.15	343	2.93	8.31
56	1.47	8.31	128	0.69	7.95	200	7.69	8.16	272	12.57	8.02	344	2.66	7.83
57	3.2	7.6	129	1.12	8.15	201	0.64	8.2	273	3.94	8.11	345	1.8	7.76
58	1.5	7.81	130	1.72	8.54	202	4.02	7.92	274	10.02	8.27	346	3.99	8.24
59	2.9	7.63	131	0.64	8.12	203	3.67	8.02	275	9.97	8.3	347	5.84	8.18
60	2.74	8.21	132	0.70	7.8	204	1.02	7.43	276	6.37	8.27	348	5.22	8.03
61	13.22	7.91	133	0.64	8.12	205	4.03	7.91	277	2.21	8.02	349	9.48	7.84
62	17.61	8.22	134	11.3	7.75	206	3.97	8.32	278	1.4	7.99	350	2.89	5.21
63	12.18	8.18	135	12.5	7.75	207	4.13	7.98	279	10.12	8.36	351	2.31	8.21
64	12.38	7.8	136	11.5	7.75	208	4.23	8.01	280	2.69	7.73	352	1.38	7.52
65	12.79	8.06	137	14.2	7.87	209	2.09	7.98	281	0.74	8.06	353	3.21	8.14
66	14.98	8.2	138	9.5	7.95	210	5.23	8.51	282	2.43	7.52	354	7.23	7.8
67	17.91	8.05	139	5.79	7.9	211	1.73	7.85	283	8.74	8.17	355	12.67	8.03
68	14.1	7.97	140	13.36	7.23	212	1.23	7.96	284	1.84	7.16	356	11.02	7.95
69	2.16	7.89	141	7.32	8.02	213	7.29	7.8	285	1	8.04	357	13.42	7.97
70	10.91	7.94	142	0.5	6.8	214	8.23	8.14	286	9.53	8.09	358	12.34	7.93
71	12.25	7.92	143	17.87	8.59	215	11.23	8.15	287	0.89	8.01	359	12.99	8
72	13.22	7.77	144	0.42	8.29	216	9.12	7.4	288	0.64	8.01	360	14.31	7.99

الملحق 8: المشاكل والاحتياجات

Answer	Problems and Needs (3=A lot, 2=Some, 1=Little, 0 =None)												
	P (Salinity effectted area)	N (land reclamation)	N (lown for land reclamation)	Use of that lown	Limited availability of fuel, high prices, lack of	Lack of seeds access from State	Delays in the receipt of harvested wheet by Silo	The nature of the water rationing system	Inadequate preparation combines	Lack of input subsidies	Variety selected not approperiat	Lack of purity of seed received from State	Lack of production requirements in a
Answer	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	112	360		360	195	239	43	115	201	212	345	160	154
Proble	34				60	45	63	32	84	75	1	33	28
ms	52				64	27	101	74	31	104	8	101	96
and	162		360		41	49	153	139	44	60	6	66	82
Needs	31%	100%	0%	100%	54%	66%	12%	32%	56%	59%	96%	44%	43%
(3=A	9%	0%	0%	0%	17%	13%	18%	9%	23%	21%	0%	9%	8%
lot,	14%	0%	0%	0%	18%	8%	28%	21%	9%	29%	2%	28%	27%
2=Som	45%	0%	100%	0%	11%	14%	43%	39%	12%	17%	2%	18%	23%
e,						34%	88%	68%	44%	66%	4%	56%	57%
1=Little						40%	48%	57%	28%	25%	40%	33%	40%

Limited availability of the	Output prices fall	Poor Extension Services	Limited availability of Silos	Water scarcity	Roads	Laws and regulations	Other
71	72	73	74	75	76	77	78
144	360	1	243	74	69	347	360
29		0	19	27	29		0
120		359	41	30	50		0
67			57	229	212	13	0
40%	100%	0%	68%	21%	19%	96%	100%
8%	0%	0%	5%	8%	8%	0%	0%
33%	0%	100%	11%	8%	14%	0%	0%
19%	0%	0%	16%	64%	59%	4%	0%
60%	0%	100%	33%	79%			
31%		0%	49%	80%			

الملحق 9: نتائج SPSS

EC Level	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error of Mean	Coefficient of Variation
S1	3574	172	902.73	68.83	25%
S2	2743	103	729.87	71.91	26%
S3	1416	85	574.46	62.30	41%

Sources of Differences	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	265928027	2	132964013	214.39	.000
Within Groups	221410418	357	620197		
Total	487338444	359			

		Yield mean Kg/ha	Mean Difference of yield (kg/ha)		
			S_1	S_2	S_3
Tukey HSD	S_3	1416	2158.02*	1327.63*	0
	S_2	2743	830.38*	0	
	S_1	3574	0		

Yield					
			Subset for alpha = 0.05		
	EC level	N	a	b	c
Tukey HSD[a]	S_3	85	1415.9		
	S_2	103		2743.5	
	S_1	172			3573.9
Duncan[a]	S_3	85	1415.9		
	S_2	103		2743.5	
	S_1	172			3573.9

Variable Costs					
EC Level	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error of Mean	Coefficient of Variation
S1	967705	172	225001	17156	23.25%
S2	1005577	103	185219	18250	18.41%
S3	1055399	85	189101	20510	17.91%

Sources of Differences	Sum of Squares (1000000)	df	Mean Square (1000000)	F	Sig.
Between Groups	443300	2	221600	5.219	.006
Within Groups	15160000	357	42460		
Total	15600000	359			

		Average Variable Costs ID/ha	Mean Difference of yield (kg/ha)		
			S_1	S_2	S_3
Tukey HSD	S_3	1055399	-87693.9*	-49822.2	0
	S_2	1005577	-37871.7	0	
	S_1	967705	0		

Average Variable Costs

	EC level	N	Subset for alpha = 0.05		
			a	b	c
Tukey HSD[a]	S_3	85		1055399	
	S_2	103	1005577	1005577	
	S_1	172	967705		
Duncan[a]	S_3	85		1055399	
	S_2	103	1005577	1005577	
	S_1	172	967705		

الملحق 10: نتائج تقدير الكفاءة الفنية SFA

Farm	TE	Farm	TE	Farm	TE	Farm	TE	Farm	TE	Farm	TE
1	9.11E-01	61	3.26E-01	121	8.40E-01	181	9.54E-01	241	3.73E-01	301	3.00E-01
2	8.72E-01	62	3.09E-01	122	8.11E-01	182	6.83E-01	242	3.74E-01	302	3.11E-01
3	6.44E-01	63	2.32E-01	123	8.95E-01	183	8.31E-01	243	4.69E-01	303	2.36E-01
4	3.72E-01	64	3.16E-01	124	8.56E-01	184	7.89E-01	244	5.90E-01	304	2.23E-01
5	4.41E-01	65	3.17E-01	125	8.61E-01	185	5.32E-01	245	4.81E-01	305	3.57E-01
6	2.24E-01	66	2.65E-01	126	7.96E-01	186	5.02E-01	246	6.43E-01	306	2.94E-01
7	7.72E-01	67	2.20E-01	127	8.15E-01	187	8.91E-01	247	9.55E-01	307	8.28E-01
8	5.96E-01	68	2.34E-01	128	9.36E-01	188	5.94E-01	248	8.45E-01	308	8.92E-01
9	5.45E-01	69	3.93E-01	129	8.67E-01	189	6.21E-01	249	6.88E-01	309	6.44E-01
10	6.71E-01	70	4.02E-01	130	8.65E-01	190	5.62E-01	250	4.91E-01	310	9.07E-01
11	6.97E-01	71	1.72E-01	131	8.38E-01	191	4.48E-01	251	8.48E-01	311	9.43E-01
12	5.88E-01	72	3.13E-01	132	6.17E-01	192	4.02E-01	252	5.51E-01	312	4.81E-01
13	4.13E-01	73	4.96E-01	133	8.23E-01	193	8.49E-01	253	2.20E-01	313	2.01E-01
14	4.05E-01	74	6.52E-01	134	5.00E-01	194	9.14E-01	254	6.63E-01	314	7.89E-01
15	5.74E-01	75	2.97E-01	135	3.85E-01	195	5.79E-01	255	4.43E-01	315	9.13E-01
16	6.66E-01	76	3.83E-01	136	4.86E-01	196	7.85E-01	256	8.30E-01	316	6.27E-01
17	6.04E-01	77	7.54E-01	137	2.64E-01	197	8.31E-01	257	5.00E-01	317	6.08E-01
18	8.02E-01	78	9.07E-01	138	4.92E-01	198	3.91E-01	258	5.75E-01	318	7.25E-01
19	6.67E-01	79	5.78E-01	139	8.79E-01	199	3.35E-01	259	5.40E-01	319	3.67E-01
20	3.95E-01	80	8.16E-01	140	2.93E-01	200	6.59E-01	260	6.74E-01	320	8.00E-01
21	1.98E-01	81	8.58E-01	141	4.89E-01	201	9.03E-01	261	3.58E-01	321	5.80E-01
22	6.14E-01	82	8.55E-01	142	7.24E-01	202	6.58E-01	262	3.19E-01	322	6.51E-01
23	3.09E-01	83	8.84E-01	143	2.03E-01	203	7.12E-01	263	2.02E-01	323	6.51E-01
24	4.47E-01	84	6.03E-01	144	8.08E-01	204	7.58E-01	264	1.96E-01	324	5.63E-01
25	4.89E-01	85	4.16E-01	145	5.89E-01	205	6.55E-01	265	3.27E-01	325	3.94E-01
26	4.18E-01	86	6.87E-01	146	6.92E-01	206	5.74E-01	266	1.91E-01	326	8.22E-01
27	7.41E-01	87	3.32E-01	147	5.27E-01	207	7.10E-01	267	2.36E-01	327	7.93E-01
28	1.94E-01	88	9.54E-01	148	3.69E-01	208	4.93E-01	268	5.55E-01	328	8.49E-01
29	7.31E-01	89	2.29E-01	149	4.11E-01	209	8.41E-01	269	3.21E-01	329	5.22E-01
30	6.49E-01	90	6.68E-01	150	5.96E-01	210	6.80E-01	270	2.02E-01	330	5.62E-01
31	8.49E-01	91	8.31E-01	151	7.82E-01	211	8.63E-01	271	6.89E-01	331	7.35E-01
32	6.66E-01	92	6.28E-01	152	6.80E-01	212	7.56E-01	272	3.12E-01	332	1.48E-01
33	8.24E-01	93	8.16E-01	153	7.45E-01	213	6.16E-01	273	6.75E-01	333	1.65E-01
34	8.52E-01	94	6.77E-01	154	9.26E-01	214	4.45E-01	274	1.57E-01	334	5.03E-01
35	6.35E-01	95	6.91E-01	155	8.69E-01	215	3.89E-01	275	2.87E-01	335	5.64E-01
36	2.51E-01	96	9.09E-01	156	4.84E-01	216	4.30E-01	276	7.32E-01	336	8.53E-01
37	7.78E-01	97	6.14E-01	157	8.99E-01	217	7.31E-01	277	8.73E-01	337	6.24E-01
38	8.36E-01	98	7.95E-01	158	7.00E-01	218	5.28E-01	278	6.35E-01	338	8.18E-01
39	7.50E-01	99	5.11E-01	159	7.64E-01	219	7.98E-01	279	2.57E-01	339	5.31E-01
40	8.13E-01	100	5.07E-01	160	7.82E-01	220	4.19E-01	280	8.50E-01	340	4.18E-01
41	6.40E-01	101	6.67E-01	161	6.81E-01	221	7.94E-01	281	6.38E-01	341	5.49E-01
42	9.00E-01	102	4.84E-01	162	7.03E-01	222	7.94E-01	282	7.12E-01	342	3.64E-01
43	7.79E-01	103	6.21E-01	163	9.35E-01	223	7.10E-01	283	2.68E-01	343	6.70E-01
44	8.85E-01	104	2.89E-01	164	8.99E-01	224	6.92E-01	284	8.68E-01	344	5.08E-01
45	8.15E-01	105	7.62E-01	165	9.08E-01	225	5.25E-01	285	5.67E-01	345	6.78E-01
46	8.44E-01	106	8.03E-01	166	9.31E-01	226	5.87E-01	286	3.53E-01	346	6.12E-01
47	4.04E-01	107	6.14E-01	167	8.39E-01	227	6.89E-01	287	7.85E-01	347	6.88E-01
48	2.90E-01	108	4.29E-01	168	8.14E-01	228	6.08E-01	288	6.42E-01	348	4.53E-01
49	2.80E-01	109	3.74E-01	169	8.08E-01	229	8.86E-01	289	9.09E-01	349	5.45E-01
50	5.44E-01	110	2.30E-01	170	7.05E-01	230	9.45E-01	290	4.89E-01	350	6.34E-01
51	7.44E-01	111	8.48E-01	171	4.50E-01	231	9.15E-01	291	3.45E-01	351	7.16E-01
52	8.03E-01	112	6.86E-01	172	7.30E-01	232	5.70E-01	292	5.59E-01	352	7.64E-01
53	6.06E-01	113	6.57E-01	173	8.10E-01	233	8.45E-01	293	8.63E-01	353	5.60E-01
54	8.00E-01	114	5.27E-01	174	8.83E-01	234	4.48E-01	294	3.56E-01	354	3.71E-01
55	3.01E-01	115	4.62E-01	175	6.38E-01	235	5.25E-01	295	5.15E-01	355	3.12E-01
56	3.65E-01	116	4.74E-01	176	8.38E-01	236	6.92E-01	296	5.16E-01	356	2.24E-01
57	5.01E-01	117	4.01E-01	177	5.13E-01	237	8.16E-01	297	1.72E-01	357	2.77E-01
58	4.71E-01	118	9.10E-01	178	7.77E-01	238	6.86E-01	298	2.44E-01	358	3.90E-01
59	4.82E-01	119	7.29E-01	179	6.23E-01	239	2.91E-01	299	1.81E-01	359	3.75E-01
60	5.33E-01	120	8.31E-01	180	8.84E-01	240	3.62E-01	300	2.02E-01	360	2.43E-01

الملحق 11: نتائج تقدير الكفاءة التخصيصية SFA											
Farm	AE	Farm	AE	Farm	AE	Farm	AE	Farm	AE	Farm	AE
1	9.12E-01	61	6.36E-01	121	9.20E-01	181	7.44E-01	241	9.45E-01	301	3.77E-01
2	6.22E-01	62	7.80E-01	122	8.77E-01	182	8.68E-01	242	5.49E-01	302	4.07E-01
3	4.88E-01	63	7.60E-01	123	8.86E-01	183	8.29E-01	243	8.49E-01	303	7.92E-01
4	7.59E-01	64	6.02E-01	124	5.58E-01	184	8.66E-01	244	8.17E-01	304	4.96E-01
5	4.60E-01	65	8.56E-01	125	8.22E-01	185	8.27E-01	245	9.09E-01	305	8.84E-01
6	6.54E-01	66	7.16E-01	126	8.64E-01	186	9.16E-01	246	8.92E-01	306	7.98E-01
7	7.66E-01	67	7.78E-01	127	8.58E-01	187	8.68E-01	247	8.17E-01	307	8.98E-01
8	7.63E-01	68	9.28E-01	128	8.00E-01	188	6.33E-01	248	8.54E-01	308	7.32E-01
9	8.57E-01	69	9.05E-01	129	8.60E-01	189	7.82E-01	249	9.43E-01	309	6.68E-01
10	6.77E-01	70	6.62E-01	130	8.94E-01	190	8.55E-01	250	7.96E-01	310	9.10E-01
11	8.45E-01	71	7.01E-01	131	9.26E-01	191	8.22E-01	251	8.53E-01	311	7.43E-01
12	7.03E-01	72	6.82E-01	132	9.05E-01	192	7.36E-01	252	7.69E-01	312	6.40E-01
13	8.93E-01	73	6.94E-01	133	9.08E-01	193	6.15E-01	253	5.88E-01	313	6.07E-01
14	7.89E-01	74	8.66E-01	134	4.63E-01	194	7.78E-01	254	6.94E-01	314	7.25E-01
15	8.42E-01	75	6.92E-01	135	8.96E-01	195	8.50E-01	255	8.76E-01	315	8.47E-01
16	8.73E-01	76	8.75E-01	136	8.63E-01	196	7.24E-01	256	7.12E-01	316	8.64E-01
17	8.85E-01	77	7.83E-01	137	9.01E-01	197	4.53E-01	257	8.49E-01	317	9.19E-01
18	8.66E-01	78	8.54E-01	138	5.42E-01	198	7.45E-01	258	8.93E-01	318	8.56E-01
19	7.30E-01	79	9.18E-01	139	8.70E-01	199	7.65E-01	259	7.71E-01	319	7.92E-01
20	8.22E-01	80	9.29E-01	140	8.35E-01	200	8.21E-01	260	7.45E-01	320	8.95E-01
21	9.14E-01	81	8.24E-01	141	8.77E-01	201	7.29E-01	261	7.66E-01	321	8.61E-01
22	6.80E-01	82	8.99E-01	142	9.51E-01	202	7.34E-01	262	8.04E-01	322	7.46E-01
23	8.89E-01	83	8.96E-01	143	7.52E-01	203	5.22E-01	263	8.17E-01	323	6.90E-01
24	8.64E-01	84	8.15E-01	144	8.98E-01	204	6.76E-01	264	8.35E-01	324	5.97E-01
25	8.12E-01	85	7.00E-01	145	9.60E-01	205	7.00E-01	265	7.99E-01	325	7.80E-01
26	7.16E-01	86	8.55E-01	146	9.23E-01	206	5.91E-01	266	6.86E-01	326	8.61E-01
27	7.79E-01	87	8.51E-01	147	9.57E-01	207	6.69E-01	267	6.10E-01	327	9.40E-01
28	8.71E-01	88	9.68E-01	148	9.45E-01	208	7.91E-01	268	8.38E-01	328	7.30E-01
29	9.43E-01	89	9.33E-01	149	8.27E-01	209	8.77E-01	269	7.96E-01	329	8.18E-01
30	8.69E-01	90	8.56E-01	150	7.65E-01	210	6.82E-01	270	8.29E-01	330	9.00E-01
31	4.77E-01	91	8.61E-01	151	8.18E-01	211	7.42E-01	271	8.03E-01	331	8.32E-01
32	8.83E-01	92	8.90E-01	152	8.77E-01	212	8.26E-01	272	4.51E-01	332	5.37E-01
33	7.04E-01	93	7.49E-01	153	8.98E-01	213	8.12E-01	273	9.33E-01	333	5.76E-01
34	6.30E-01	94	9.01E-01	154	6.25E-01	214	5.10E-01	274	6.29E-01	334	6.42E-01
35	8.83E-01	95	8.36E-01	155	6.99E-01	215	7.51E-01	275	7.50E-01	335	8.51E-01
36	9.05E-01	96	9.29E-01	156	9.39E-01	216	3.22E-01	276	8.47E-01	336	9.44E-01
37	7.52E-01	97	8.69E-01	157	7.27E-01	217	8.34E-01	277	6.12E-01	337	9.16E-01
38	8.85E-01	98	9.40E-01	158	6.04E-01	218	8.67E-01	278	8.94E-01	338	9.46E-01
39	9.01E-01	99	8.26E-01	159	6.91E-01	219	9.34E-01	279	4.49E-01	339	7.87E-01
40	9.12E-01	100	7.98E-01	160	8.91E-01	220	9.24E-01	280	8.91E-01	340	9.11E-01
41	8.93E-01	101	8.56E-01	161	7.98E-01	221	9.01E-01	281	6.92E-01	341	8.70E-01
42	8.99E-01	102	8.98E-01	162	9.04E-01	222	8.97E-01	282	8.63E-01	342	8.36E-01
43	9.27E-01	103	8.28E-01	163	7.16E-01	223	7.70E-01	283	8.10E-01	343	7.30E-01
44	8.91E-01	104	7.35E-01	164	6.65E-01	224	8.47E-01	284	8.83E-01	344	9.24E-01
45	8.87E-01	105	8.76E-01	165	7.86E-01	225	7.18E-01	285	9.15E-01	345	9.44E-01
46	8.93E-01	106	7.61E-01	166	5.07E-01	226	9.00E-01	286	3.98E-01	346	9.18E-01
47	8.68E-01	107	9.27E-01	167	5.90E-01	227	7.51E-01	287	7.12E-01	347	8.00E-01
48	5.31E-01	108	9.06E-01	168	8.15E-01	228	8.58E-01	288	9.06E-01	348	7.95E-01
49	6.46E-01	109	7.68E-01	169	8.46E-01	229	8.02E-01	289	6.24E-01	349	8.08E-01
50	8.89E-01	110	7.92E-01	170	6.08E-01	230	8.00E-01	290	6.13E-01	350	6.79E-01
51	7.95E-01	111	8.45E-01	171	7.15E-01	231	9.07E-01	291	6.63E-01	351	9.01E-01
52	8.29E-01	112	8.58E-01	172	9.20E-01	232	7.93E-01	292	9.14E-01	352	6.57E-01
53	8.53E-01	113	7.63E-01	173	5.99E-01	233	6.88E-01	293	6.95E-01	353	7.18E-01
54	8.07E-01	114	7.16E-01	174	7.48E-01	234	7.09E-01	294	7.53E-01	354	7.09E-01
55	8.25E-01	115	8.14E-01	175	7.28E-01	235	7.50E-01	295	8.89E-01	355	4.61E-01
56	9.23E-01	116	7.87E-01	176	7.23E-01	236	5.24E-01	296	7.37E-01	356	7.00E-01
57	8.11E-01	117	8.11E-01	177	6.11E-01	237	5.87E-01	297	4.30E-01	357	4.13E-01
58	7.66E-01	118	5.16E-01	178	5.84E-01	238	7.03E-01	298	3.44E-01	358	4.39E-01
59	7.38E-01	119	8.87E-01	179	8.66E-01	239	6.95E-01	299	5.05E-01	359	2.71E-01
60	8.31E-01	120	8.63E-01	180	8.07E-01	240	9.46E-01	300	3.54E-01	360	3.44E-01

الملحق 12: نتائج تقدير الكفاءة الأقتصادية SFA

Farm	EE	Farm	EE	Farm	EE	Farm	EE	Farm	EE	Farm	EE
1	0.8309	61	0.2077	121	0.7730	181	0.7095	241	0.3527	301	0.1130
2	0.5420	62	0.2413	122	0.7116	182	0.5927	242	0.2053	302	0.1264
3	0.3146	63	0.1768	123	0.7931	183	0.6889	243	0.3981	303	0.1866
4	0.2821	64	0.1901	124	0.4775	184	0.6840	244	0.4818	304	0.1107
5	0.2028	65	0.2710	125	0.7076	185	0.4405	245	0.4370	305	0.3157
6	0.1463	66	0.1900	126	0.6876	186	0.4600	246	0.5734	306	0.2351
7	0.5919	67	0.1713	127	0.6995	187	0.7741	247	0.7806	307	0.7436
8	0.4546	68	0.2175	128	0.7494	188	0.3764	248	0.7209	308	0.6526
9	0.4672	69	0.3555	129	0.7454	189	0.4862	249	0.6489	309	0.4298
10	0.4544	70	0.2656	130	0.7731	190	0.4810	250	0.3912	310	0.8252
11	0.5892	71	0.1203	131	0.7757	191	0.3685	251	0.7233	311	0.7008
12	0.4134	72	0.2136	132	0.5590	192	0.2959	252	0.4234	312	0.3080
13	0.3688	73	0.3445	133	0.7473	193	0.5217	253	0.1291	313	0.1221
14	0.3200	74	0.5648	134	0.2315	194	0.7110	254	0.4597	314	0.5718
15	0.4833	75	0.2059	135	0.3448	195	0.4924	255	0.3880	315	0.7735
16	0.5818	76	0.3352	136	0.4191	196	0.5686	256	0.5907	316	0.5410
17	0.5350	77	0.5907	137	0.2376	197	0.3763	257	0.4244	317	0.5589
18	0.6944	78	0.7743	138	0.2668	198	0.2917	258	0.5132	318	0.6206
19	0.4874	79	0.5307	139	0.7646	199	0.2562	259	0.4163	319	0.2908
20	0.3245	80	0.7578	140	0.2448	200	0.5409	260	0.5021	320	0.7159
21	0.1812	81	0.7071	141	0.4291	201	0.6588	261	0.2741	321	0.4988
22	0.4176	82	0.7687	142	0.6884	202	0.4834	262	0.2561	322	0.4854
23	0.2747	83	0.7927	143	0.1524	203	0.3719	263	0.1652	323	0.4492
24	0.3862	84	0.4916	144	0.7263	204	0.5125	264	0.1637	324	0.3361
25	0.3977	85	0.2910	145	0.5657	205	0.4587	265	0.2610	325	0.3075
26	0.2992	86	0.5875	146	0.6385	206	0.3388	266	0.1315	326	0.7081
27	0.5775	87	0.2828	147	0.5045	207	0.4748	267	0.1443	327	0.7456
28	0.1691	88	0.9229	148	0.3484	208	0.3898	268	0.4646	328	0.6203
29	0.6890	89	0.2133	149	0.3399	209	0.7372	269	0.2556	329	0.4273
30	0.5645	90	0.5720	150	0.4557	210	0.4639	270	0.1677	330	0.5060
31	0.4049	91	0.7151	151	0.6400	211	0.6407	271	0.5531	331	0.6118
32	0.5880	92	0.5596	152	0.5960	212	0.6247	272	0.1410	332	0.0794
33	0.5806	93	0.6117	153	0.6692	213	0.5003	273	0.6294	333	0.0950
34	0.5363	94	0.6103	154	0.5787	214	0.2269	274	0.0988	334	0.3227
35	0.5604	95	0.5775	155	0.6073	215	0.2920	275	0.2151	335	0.4803
36	0.2276	96	0.8440	156	0.4545	216	0.1382	276	0.6205	336	0.8058
37	0.5852	97	0.5337	157	0.6533	217	0.6097	277	0.5349	337	0.5715
38	0.7397	98	0.7477	158	0.4231	218	0.4575	278	0.5673	338	0.7738
39	0.6763	99	0.4223	159	0.5275	219	0.7454	279	0.1153	339	0.4179
40	0.7417	100	0.4043	160	0.6966	220	0.3870	280	0.7580	340	0.3804
41	0.5715	101	0.5707	161	0.5439	221	0.7157	281	0.4419	341	0.4780
42	0.8093	102	0.4346	162	0.6356	222	0.7119	282	0.6139	342	0.3046
43	0.7224	103	0.5142	163	0.6696	223	0.5470	283	0.2170	343	0.4891
44	0.7886	104	0.2128	164	0.5979	224	0.5860	284	0.7666	344	0.4697
45	0.7232	105	0.6675	165	0.7130	225	0.3770	285	0.5183	345	0.6400
46	0.7535	106	0.6106	166	0.4717	226	0.5282	286	0.1405	346	0.5617
47	0.3506	107	0.5690	167	0.4949	227	0.5179	287	0.5588	347	0.5507
48	0.1541	108	0.3884	168	0.6640	228	0.5215	288	0.5814	348	0.3602
49	0.1809	109	0.2876	169	0.6842	229	0.7111	289	0.5667	349	0.4402
50	0.4836	110	0.1818	170	0.4290	230	0.7559	290	0.2995	350	0.4302
51	0.5918	111	0.7166	171	0.3215	231	0.8299	291	0.2288	351	0.6455
52	0.6655	112	0.5889	172	0.6714	232	0.4524	292	0.5112	352	0.5020
53	0.5168	113	0.5012	173	0.4851	233	0.5809	293	0.6001	353	0.4017
54	0.6458	114	0.3768	174	0.6601	234	0.3175	294	0.2683	354	0.2633
55	0.2481	115	0.3763	175	0.4650	235	0.3932	295	0.4581	355	0.1437
56	0.3364	116	0.3732	176	0.6054	236	0.3625	296	0.3805	356	0.1566
57	0.4062	117	0.3252	177	0.3136	237	0.4784	297	0.0740	357	0.1144
58	0.3603	118	0.4701	178	0.4536	238	0.4827	298	0.0842	358	0.1711
59	0.3558	119	0.6461	179	0.5400	239	0.2024	299	0.0915	359	0.1016
60	0.4426	120	0.7165	180	0.7135	240	0.3429	300	0.0717	360	0.0835

الملحق 13: نتائج تقدير الكفاءة البيئية SFA

Farm	En.E	Farm	En.E	Farm	En.E	Farm	En.E	Farm	En.E	Farm	En.E
1	9.23E-01	61	3.45E-01	121	8.80E-01	181	9.55E-01	241	4.02E-01	301	3.09E-01
2	8.91E-01	62	3.41E-01	122	8.65E-01	182	7.90E-01	242	3.93E-01	302	3.21E-01
3	7.09E-01	63	2.40E-01	123	9.14E-01	183	9.01E-01	243	5.49E-01	303	2.55E-01
4	4.13E-01	64	3.26E-01	124	8.85E-01	184	8.66E-01	244	6.88E-01	304	2.40E-01
5	4.77E-01	65	3.49E-01	125	8.98E-01	185	6.04E-01	245	5.55E-01	305	3.93E-01
6	2.39E-01	66	2.77E-01	126	8.59E-01	186	5.78E-01	246	7.53E-01	306	3.09E-01
7	8.41E-01	67	2.32E-01	127	8.65E-01	187	9.24E-01	247	9.54E-01	307	8.50E-01
8	6.41E-01	68	2.55E-01	128	9.42E-01	188	6.82E-01	248	8.78E-01	308	8.82E-01
9	5.76E-01	69	4.55E-01	129	9.01E-01	189	7.01E-01	249	8.00E-01	309	6.87E-01
10	7.52E-01	70	4.10E-01	130	9.04E-01	190	6.29E-01	250	5.44E-01	310	9.26E-01
11	7.86E-01	71	1.81E-01	131	8.69E-01	191	4.61E-01	251	8.87E-01	311	9.51E-01
12	6.76E-01	72	3.24E-01	132	6.88E-01	192	4.13E-01	252	5.79E-01	312	5.63E-01
13	4.85E-01	73	5.59E-01	133	8.70E-01	193	8.94E-01	253	2.45E-01	313	2.35E-01
14	4.66E-01	74	7.62E-01	134	5.20E-01	194	9.35E-01	254	7.35E-01	314	8.63E-01
15	6.42E-01	75	3.38E-01	135	4.27E-01	195	6.42E-01	255	4.79E-01	315	9.27E-01
16	7.73E-01	76	4.41E-01	136	5.23E-01	196	8.16E-01	256	8.83E-01	316	6.95E-01
17	6.94E-01	77	8.18E-01	137	2.89E-01	197	8.87E-01	257	5.94E-01	317	7.47E-01
18	8.78E-01	78	9.22E-01	138	4.90E-01	198	4.41E-01	258	6.61E-01	318	8.02E-01
19	7.88E-01	79	6.58E-01	139	8.93E-01	199	3.79E-01	259	5.68E-01	319	4.34E-01
20	4.34E-01	80	8.88E-01	140	3.21E-01	200	6.85E-01	260	6.97E-01	320	8.69E-01
21	2.22E-01	81	9.08E-01	141	5.38E-01	201	9.33E-01	261	3.89E-01	321	6.52E-01
22	6.86E-01	82	9.00E-01	142	7.87E-01	202	7.81E-01	262	3.53E-01	322	7.06E-01
23	3.24E-01	83	9.07E-01	143	2.28E-01	203	8.00E-01	263	2.30E-01	323	7.42E-01
24	4.71E-01	84	6.90E-01	144	8.69E-01	204	8.58E-01	264	2.16E-01	324	6.77E-01
25	5.74E-01	85	4.93E-01	145	6.71E-01	205	7.32E-01	265	3.49E-01	325	4.49E-01
26	4.88E-01	86	8.06E-01	146	7.75E-01	206	6.37E-01	266	2.12E-01	326	8.48E-01
27	8.26E-01	87	3.72E-01	147	5.79E-01	207	7.87E-01	267	2.66E-01	327	8.58E-01
28	2.23E-01	88	9.53E-01	148	4.01E-01	208	5.52E-01	268	6.00E-01	328	9.03E-01
29	8.00E-01	89	2.44E-01	149	4.63E-01	209	8.90E-01	269	3.43E-01	329	5.90E-01
30	7.45E-01	90	7.89E-01	150	7.00E-01	210	7.93E-01	270	2.25E-01	330	6.39E-01
31	8.86E-01	91	8.96E-01	151	8.70E-01	211	9.11E-01	271	7.42E-01	331	7.81E-01
32	7.38E-01	92	7.20E-01	152	8.01E-01	212	8.34E-01	272	3.41E-01	332	1.63E-01
33	8.68E-01	93	8.77E-01	153	8.13E-01	213	6.76E-01	273	7.64E-01	333	1.84E-01
34	8.83E-01	94	7.73E-01	154	9.36E-01	214	5.09E-01	274	1.78E-01	334	5.87E-01
35	7.28E-01	95	7.78E-01	155	9.14E-01	215	4.24E-01	275	3.20E-01	335	6.79E-01
36	2.67E-01	96	9.25E-01	156	5.55E-01	216	4.73E-01	276	7.89E-01	336	9.05E-01
37	8.59E-01	97	6.98E-01	157	9.27E-01	217	8.30E-01	277	9.06E-01	337	6.91E-01
38	8.89E-01	98	8.54E-01	158	8.21E-01	218	5.84E-01	278	7.43E-01	338	8.56E-01
39	8.38E-01	99	5.71E-01	159	8.54E-01	219	8.59E-01	279	2.69E-01	339	5.93E-01
40	8.85E-01	100	5.54E-01	160	8.60E-01	220	4.54E-01	280	8.79E-01	340	5.17E-01
41	7.56E-01	101	7.40E-01	161	7.70E-01	221	8.37E-01	281	7.42E-01	341	6.52E-01
42	9.24E-01	102	5.47E-01	162	7.99E-01	222	8.23E-01	282	8.31E-01	342	4.22E-01
43	8.57E-01	103	6.60E-01	163	9.30E-01	223	7.55E-01	283	2.94E-01	343	7.63E-01
44	9.19E-01	104	3.20E-01	164	9.07E-01	224	7.62E-01	284	9.13E-01	344	5.90E-01
45	8.79E-01	105	8.03E-01	165	9.19E-01	225	6.04E-01	285	6.54E-01	345	7.54E-01
46	8.95E-01	106	8.36E-01	166	9.36E-01	226	6.52E-01	286	3.68E-01	346	6.63E-01
47	4.54E-01	107	6.61E-01	167	8.91E-01	227	7.79E-01	287	8.68E-01	347	7.47E-01
48	3.29E-01	108	4.46E-01	168	8.88E-01	228	6.87E-01	288	7.58E-01	348	5.32E-01
49	3.10E-01	109	4.34E-01	169	8.75E-01	229	9.12E-01	289	9.24E-01	349	5.75E-01
50	6.73E-01	110	2.60E-01	170	8.05E-01	230	9.48E-01	290	5.50E-01	350	6.94E-01
51	8.50E-01	111	9.02E-01	171	5.06E-01	231	9.38E-01	291	4.10E-01	351	8.06E-01
52	8.77E-01	112	7.95E-01	172	8.49E-01	232	6.71E-01	292	6.69E-01	352	8.49E-01
53	7.21E-01	113	7.71E-01	173	8.80E-01	233	8.63E-01	293	8.85E-01	353	6.59E-01
54	8.87E-01	114	5.86E-01	174	9.20E-01	234	4.58E-01	294	3.73E-01	354	4.39E-01
55	3.48E-01	115	5.53E-01	175	7.66E-01	235	5.58E-01	295	6.06E-01	355	3.50E-01
56	4.43E-01	116	5.30E-01	176	8.85E-01	236	7.49E-01	296	5.93E-01	356	2.60E-01
57	5.85E-01	117	4.53E-01	177	5.60E-01	237	8.75E-01	297	1.94E-01	357	3.16E-01
58	5.82E-01	118	9.17E-01	178	8.48E-01	238	7.11E-01	298	2.63E-01	358	4.30E-01
59	5.64E-01	119	8.02E-01	179	7.09E-01	239	3.09E-01	299	2.00E-01	359	4.08E-01
60	6.16E-01	120	8.82E-01	180	9.08E-01	240	4.03E-01	300	2.14E-01	360	2.68E-01

الملحق 14: الكفاءة الفنية بتوجية المدخلات DEA

Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste
1	1	1	73	0.402	0.861	145	0.572	1	217	0.567	0.879	289	0.776	0.94
2	0.669	0.872	74	0.467	0.919	146	0.525	0.885	218	0.41	0.906	290	0.328	0.837
3	0.479	0.876	75	0.204	0.826	147	0.522	1	219	0.696	0.992	291	0.253	1
4	0.288	0.851	76	0.267	0.9	148	0.439	1	220	0.333	0.953	292	0.432	0.952
5	0.343	0.897	77	0.889	1	149	0.333	0.935	221	0.697	1	293	0.667	0.883
6	0.172	0.95	78	0.833	1	150	0.406	0.82	222	0.697	1	294	0.299	0.929
7	0.6	0.814	79	0.467	0.957	151	0.676	0.95	223	0.52	0.881	295	0.438	1
8	0.515	0.897	80	0.667	0.957	152	0.533	0.897	224	0.571	0.9	296	0.427	0.86
9	0.456	0.811	81	0.767	1	153	0.6	0.898	225	0.449	0.886	297	0.109	0.786
10	0.506	0.849	82	0.733	0.928	154	0.696	0.812	226	0.507	0.973	298	0.173	0.946
11	0.533	0.831	83	0.733	0.955	155	0.661	0.879	227	0.589	0.999	299	0.114	0.817
12	0.433	0.823	84	0.467	0.908	156	0.444	1	228	0.546	0.968	300	0.133	0.901
13	0.267	0.859	85	0.333	0.834	157	0.904	1	229	0.854	1	301	0.212	0.898
14	0.29	0.808	86	0.533	0.9	158	0.526	0.905	230	1	1	302	0.252	0.987
15	0.467	0.825	87	0.267	0.91	159	0.567	0.911	231	0.957	0.991	303	0.167	0.879
16	0.462	0.817	88	1	1	160	0.6	0.934	232	0.448	0.896	304	0.16	0.934
17	0.64	1	89	0.179	0.983	161	0.588	0.962	233	0.995	1	305	0.29	0.925
18	0.88	1	90	0.533	0.905	162	0.572	0.966	234	0.348	0.957	306	0.251	0.936
19	0.533	0.854	91	0.667	1	163	1	1	235	0.4	0.917	307	0.9	1
20	0.355	1	92	0.467	0.905	164	0.714	0.892	236	0.576	0.843	308	0.995	1
21	0.14	1	93	0.667	1	165	0.858	0.979	237	0.64	0.83	309	0.508	0.91
22	0.473	0.902	94	0.533	0.923	166	0.855	0.948	238	0.636	0.993	310	1	1
23	0.32	1	95	0.533	0.918	167	0.706	0.967	239	0.267	1	311	1	1
24	0.333	0.94	96	0.978	1	168	0.578	0.826	240	0.348	1	312	0.36	0.827
25	0.334	0.784	97	0.433	0.942	169	0.658	0.902	241	0.351	1	313	0.162	0.882
26	0.3	0.923	98	1	1	170	0.48	0.827	242	0.3	0.948	314	0.675	0.849
27	0.614	0.873	99	0.393	0.817	171	0.415	0.929	243	0.423	0.955	315	1	1
28	0.133	1	100	0.367	0.901	172	0.697	0.948	244	0.512	0.851	316	0.533	0.89
29	0.72	1	101	0.543	0.995	173	0.606	0.92	245	0.4	0.936	317	0.566	1
30	0.533	0.9	102	0.333	0.859	174	0.723	0.797	246	0.533	0.936	318	0.656	0.855
31	0.697	0.942	103	0.507	0.881	175	0.533	0.836	247	1	1	319	0.338	0.905
32	0.467	1	104	0.198	0.748	176	0.634	0.943	248	0.87	0.931	320	0.697	0.943
33	0.632	0.88	105	0.6	0.877	177	0.396	0.871	249	0.61	1	321	0.478	0.995
34	0.649	0.867	106	0.667	0.859	178	0.598	0.898	250	0.422	0.973	322	0.539	0.859
35	0.467	0.88	107	0.467	0.887	179	0.609	0.986	251	0.763	1	323	0.509	0.824
36	0.24	1	108	0.333	0.941	180	0.715	0.969	252	0.488	0.883	324	0.464	0.768
37	0.633	0.831	109	0.267	0.916	181	0.948	1	253	0.171	0.907	325	0.333	0.879
38	0.667	0.866	110	0.167	0.924	182	0.697	0.949	254	0.531	0.879	326	0.667	0.899
39	0.6	0.903	111	0.667	0.941	183	0.684	0.934	255	0.399	0.991	327	0.817	1
40	0.667	0.936	112	0.5	0.937	184	0.6	0.897	256	0.714	0.997	328	0.76	0.949
41	0.5	0.898	113	0.435	0.853	185	0.523	1	257	0.444	1	329	0.4	0.9
42	0.8	0.941	114	0.433	0.918	186	0.479	0.998	258	0.61	0.976	330	0.508	0.977
43	0.633	1	115	0.329	0.93	187	0.958	1	259	0.511	0.965	331	0.66	0.915
44	0.767	0.953	116	0.351	0.872	188	0.512	0.815	260	0.556	0.956	332	0.085	0.76
45	0.694	0.959	117	0.3	0.895	189	0.448	0.761	261	0.328	0.903	333	0.108	0.836
46	0.7	0.934	118	0.755	0.967	190	0.389	0.787	262	0.292	0.943	334	0.396	0.871
47	0.3	0.878	119	0.533	0.945	191	0.427	0.964	263	0.16	0.866	335	0.467	0.809
48	0.2	0.752	120	0.667	1	192	0.327	0.889	264	0.168	0.95	336	0.906	1
49	0.258	0.991	121	0.73	1	193	0.665	0.908	265	0.289	0.916	337	0.533	0.886
50	0.522	0.907	122	0.667	1	194	0.913	0.992	266	0.13	0.814	338	0.736	0.998
51	0.6	0.875	123	0.733	1	195	0.511	0.947	267	0.156	0.716	339	0.46	0.858
52	0.667	0.875	124	0.667	1	196	0.621	0.923	268	0.512	0.978	340	0.409	1
53	0.467	0.864	125	0.733	1	197	0.649	0.89	269	0.291	0.929	341	0.494	0.925
54	0.667	0.846	126	0.633	1	198	0.288	0.803	270	0.166	0.947	342	0.369	0.993
55	0.233	0.824	127	0.73	1	199	0.243	0.803	271	0.537	0.827	343	0.64	0.878
56	0.267	0.88	128	0.833	0.888	200	0.67	0.971	272	0.203	0.779	344	0.487	0.972
57	0.4	0.846	129	0.633	0.924	201	0.721	0.808	273	0.651	0.984	345	0.708	1
58	0.317	0.766	130	0.633	0.945	202	0.535	0.85	274	0.109	0.842	346	0.533	0.923
59	0.344	0.757	131	0.667	0.909	203	0.439	0.725	275	0.222	0.849	347	0.6	0.871
60	0.433	0.848	132	0.424	0.846	204	0.529	0.865	276	0.679	0.976	348	0.564	1
61	0.267	1	133	0.667	0.887	205	0.483	0.896	277	0.689	0.905	349	0.467	0.917
62	0.233	0.95	134	0.395	0.919	206	0.373	0.8	278	0.575	0.968	350	0.497	0.855
63	0.239	1	135	0.33	0.863	207	0.622	1	279	0.167	0.913	351	0.642	0.922
64	0.267	1	136	0.44	0.937	208	0.4	1	280	0.688	0.877	352	0.73	1
65	0.233	0.859	137	0.25	1	209	0.667	0.858	281	0.514	0.965	353	0.464	0.888
66	0.207	0.969	138	0.411	0.95	210	0.568	0.892	282	0.687	0.987	354	0.264	0.87
67	0.168	0.963	139	0.767	0.855	211	0.701	0.953	283	0.197	0.862	355	0.231	0.877
68	0.167	0.925	140	0.233	0.899	212	0.574	0.892	284	0.887	0.994	356	0.166	0.887
69	0.278	0.92	141	0.423	0.935	213	0.501	0.958	285	0.476	1	357	0.198	0.879
70	0.328	0.922	142	0.697	0.998	214	0.261	0.692	286	0.245	0.847	358	0.307	0.932
71	0.123	0.914	143	0.167	0.848	215	0.36	0.992	287	0.644	0.943	359	0.269	0.846
72	0.253	0.915	144	0.663	0.898	216	0.245	0.638	288	0.467	0.864	360	0.166	0.887

الملحق 15:الكفاءة الفنية بتوجية المخرجات DEA

Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste	Farm	crste	vrste
1	1.00	1.00	73	0.40	0.40	145	0.572	0.7000	217	0.567	0.5740	289	0.776	0.7760
2	0.67	0.67	74	0.47	0.47	146	0.525	0.5330	218	0.41	0.4420	290	0.328	0.3330
3	0.48	0.48	75	0.20	0.23	147	0.522	1.0000	219	0.696	0.8650	291	0.253	1.0000
4	0.29	0.30	76	0.27	0.27	148	0.439	1.0000	220	0.333	0.3330	292	0.432	0.4330
5	0.34	0.34	77	0.89	1.00	149	0.333	0.3330	221	0.697	1.0000	293	0.667	0.6670
6	0.17	0.17	78	0.83	0.83	150	0.406	0.4670	222	0.697	1.0000	294	0.299	0.3230
7	0.60	0.60	79	0.47	0.47	151	0.676	0.6920	223	0.52	0.5200	295	0.438	1.0000
8	0.52	0.52	80	0.67	0.67	152	0.533	0.5330	224	0.571	0.5780	296	0.427	0.4330
9	0.46	0.47	81	0.77	0.88	153	0.6	0.6000	225	0.449	0.4710	297	0.109	0.1150
10	0.51	0.51	82	0.73	0.73	154	0.696	0.8120	226	0.507	0.6490	298	0.173	0.1730
11	0.53	0.53	83	0.73	0.73	155	0.661	0.6670	227	0.589	0.9910	299	0.114	0.1170
12	0.43	0.43	84	0.47	0.47	156	0.444	1.0000	228	0.546	0.6830	300	0.133	0.1330
13	0.27	0.27	85	0.33	0.33	157	0.904	1.0000	229	0.854	1.0000	301	0.212	0.2170
14	0.29	0.30	86	0.53	0.53	158	0.526	0.5290	230	1	1.0000	302	0.252	0.2940
15	0.47	0.47	87	0.27	0.27	159	0.567	0.5670	231	0.957	0.9570	303	0.167	0.1670
16	0.46	0.52	88	1.00	1.00	160	0.6	0.6000	232	0.448	0.4650	304	0.16	0.1620
17	0.64	0.89	89	0.18	0.23	161	0.588	0.6630	233	0.995	1.0000	305	0.29	0.3140
18	0.88	1.00	90	0.53	0.53	162	0.572	0.6890	234	0.348	0.3970	306	0.251	0.2800
19	0.53	0.53	91	0.667	0.6670	163	1	1.0000	235	0.4	0.4000	307	0.9	1.0000
20	0.36	1.00	92	0.467	0.4670	164	0.714	0.7330	236	0.576	0.5980	308	0.995	1.0000
21	0.14	1.00	93	0.667	0.6670	165	0.858	0.8880	237	0.64	0.6640	309	0.508	0.5260
22	0.47	0.48	94	0.533	0.5330	166	0.855	0.8600	238	0.636	0.8920	310	1	1.0000
23	0.32	1.00	95	0.533	0.5330	167	0.706	0.8350	239	0.267	0.3180	311	1	1.0000
24	0.33	0.33	96	0.978	1.0000	168	0.578	0.6490	240	0.348	1.0000	312	0.36	0.3870
25	0.33	0.38	97	0.433	0.4330	169	0.658	0.6620	241	0.351	1.0000	313	0.162	0.1640
26	0.30	0.30	98	1	1.0000	170	0.48	0.5160	242	0.3	0.3000	314	0.675	0.7040
27	0.61	0.62	99	0.393	0.4000	171	0.415	0.4320	243	0.423	0.5080	315	1	1.0000
28	0.13	0.13	100	0.367	0.3670	172	0.697	0.7200	244	0.512	0.5310	316	0.533	0.5330
29	0.72	1.00	101	0.543	0.9090	173	0.606	0.6140	245	0.4	0.4000	317	0.566	0.6890
30	0.53	0.53	102	0.333	0.3330	174	0.723	0.8060	246	0.533	0.5330	318	0.656	0.6670
31	0.70	0.72	103	0.507	0.5100	175	0.533	0.5330	247	1	1.0000	319	0.338	0.3500
32	0.47	0.47	104	0.198	0.2270	176	0.634	0.6490	248	0.87	0.8720	320	0.697	0.7050
33	0.63	0.63	105	0.6	0.6000	177	0.396	0.4000	249	0.61	1.0000	321	0.478	0.6010
34	0.65	0.67	106	0.667	0.6670	178	0.598	0.6000	250	0.422	0.4780	322	0.539	0.5530
35	0.47	0.47	107	0.467	0.4670	179	0.609	0.8880	251	0.763	1.0000	323	0.509	0.5200
36	0.24	0.33	108	0.333	0.3330	180	0.715	0.7400	252	0.488	0.5070	324	0.464	0.4670
37	0.63	0.63	109	0.267	0.2670	181	0.948	1.0000	253	0.171	0.1710	325	0.333	0.3330
38	0.67	0.67	110	0.167	0.1670	182	0.697	0.7200	254	0.531	0.5330	326	0.667	0.6670
39	0.60	0.60	111	0.667	0.6670	183	0.684	0.6840	255	0.399	0.4220	327	0.817	1.0000
40	0.67	0.67	112	0.5	0.5000	184	0.6	0.6000	256	0.714	0.8570	328	0.76	0.7940
41	0.50	0.50	113	0.435	0.5000	185	0.523	1.0000	257	0.444	0.5560	329	0.4	0.4000
42	0.80	0.80	114	0.433	0.4330	186	0.479	0.9570	258	0.61	0.6510	330	0.508	0.5350
43	0.63	0.63	115	0.329	0.3330	187	0.958	1.0000	259	0.511	0.5800	331	0.66	0.6670
44	0.77	0.77	116	0.351	0.3670	188	0.512	0.5310	260	0.556	0.6300	332	0.085	0.0960
45	0.69	0.79	117	0.3	0.3000	189	0.448	0.5160	261	0.328	0.3490	333	0.108	0.1130
46	0.70	0.70	118	0.755	0.8250	190	0.389	0.4610	262	0.292	0.3230	334	0.396	0.4000
47	0.30	0.30	119	0.533	0.5330	191	0.427	0.5610	263	0.16	0.1600	335	0.467	0.4670
48	0.20	0.22	120	0.667	0.6670	192	0.327	0.3330	264	0.168	0.1900	336	0.906	1.0000
49	0.26	0.27	121	0.73	1.0000	193	0.665	0.6670	265	0.289	0.3110	337	0.533	0.5330
50	0.52	0.53	122	0.667	0.6670	194	0.913	0.9770	266	0.13	0.1330	338	0.736	0.9540
51	0.60	0.60	123	0.733	0.7330	195	0.511	0.5760	267	0.156	0.1670	339	0.46	0.4670
52	0.67	0.67	124	0.667	0.6670	196	0.621	0.6210	268	0.512	0.7150	340	0.409	1.0000
53	0.47	0.47	125	0.733	0.7330	197	0.649	0.6570	269	0.291	0.3160	341	0.494	0.4940
54	0.67	0.67	126	0.633	0.6330	198	0.288	0.3000	270	0.166	0.1800	342	0.369	0.5500
55	0.23	0.23	127	0.73	1.0000	199	0.243	0.2530	271	0.537	0.5590	343	0.64	0.6520
56	0.27	0.27	128	0.833	0.8330	200	0.67	0.7620	272	0.203	0.2230	344	0.487	0.5550
57	0.40	0.40	129	0.633	0.6330	201	0.721	0.7910	273	0.651	0.7800	345	0.708	1.0000
58	0.32	0.35	130	0.633	0.6330	202	0.535	0.5370	274	0.109	0.1130	346	0.533	0.5330
59	0.34	0.38	131	0.667	0.6670	203	0.439	0.5110	275	0.222	0.2280	347	0.6	0.6000
60	0.43	0.43	132	0.424	0.4800	204	0.529	0.5330	276	0.679	0.7610	348	0.564	1.0000
61	0.27	0.51	133	0.667	0.6670	205	0.483	0.4830	277	0.689	0.6890	349	0.467	0.4670
62	0.23	0.23	134	0.395	0.3980	206	0.373	0.4550	278	0.575	0.7030	350	0.497	0.5000
63	0.24	1.00	135	0.33	0.3330	207	0.622	0.6360	279	0.167	0.1670	351	0.642	0.6420
64	0.27	0.60	136	0.44	0.4410	208	0.4	0.5000	280	0.688	0.7000	352	0.73	1.0000
65	0.23	0.23	137	0.25	1.0000	209	0.667	0.6670	281	0.514	0.5620	353	0.464	0.4670
66	0.21	0.27	138	0.411	0.4160	210	0.568	0.5750	282	0.687	0.7490	354	0.264	0.2670
67	0.17	0.23	139	0.767	0.7670	211	0.701	0.7690	283	0.197	0.2000	355	0.231	0.2330
68	0.17	0.17	140	0.233	0.2330	212	0.574	0.5800	284	0.887	0.9470	356	0.166	0.1670
69	0.28	0.29	141	0.423	0.4330	213	0.501	0.5220	285	0.476	1.0000	357	0.198	0.2000
70	0.33	0.36	142	0.697	0.9170	214	0.261	0.3160	286	0.245	0.2500	358	0.307	0.3170
71	0.12	0.13	143	0.167	0.1670	215	0.36	0.4620	287	0.644	0.6500	359	0.269	0.2730
72	0.25	0.28	144	0.663	0.6670	216	0.245	0.3230	288	0.467	0.4670	360	0.166	0.1670

الملحق 16: نتائج تقدير كفاءة التكاليف DEA

Farm	crsCE	vrsCE	Farm	crsCE	vrsCE	Farm	crsCE	vrsCE	Farm	crsCE	vrsCE	Farm	crsCE	vrsCE
1	0.5740	0.7000	73	0.2310	0.5430	145	0.3870	0.8050	217	0.2860	0.5860	289	0.3460	0.4640
2	0.3430	0.4960	74	0.4030	0.7840	146	0.3770	0.6890	218	0.2200	0.6240	290	0.1780	0.4960
3	0.2250	0.4670	75	0.1670	0.6620	147	0.3480	0.8290	219	0.4310	0.7830	291	0.1030	0.4930
4	0.1860	0.6110	76	0.2380	0.7960	148	0.2040	0.8450	220	0.2630	0.7500	292	0.2910	0.7030
5	0.1490	0.4390	77	0.4290	0.7510	149	0.2080	0.5980	221	0.3650	0.6620	293	0.3870	0.5630
6	0.0900	0.5270	78	0.6890	0.8140	150	0.3750	0.7270	222	0.3610	0.6480	294	0.1430	0.5620
7	0.3670	0.6110	79	0.3490	0.7360	151	0.4180	0.6150	223	0.2840	0.5440	295	0.3590	0.8040
8	0.2950	0.5750	80	0.4990	0.7410	152	0.3490	0.6320	224	0.3240	0.6440	296	0.2550	0.5620
9	0.3080	0.6410	81	0.6140	0.8070	153	0.4340	0.7020	225	0.1950	0.5050	297	0.0560	0.4400
10	0.2500	0.4900	82	0.5300	0.7070	154	0.4060	0.4830	226	0.2790	0.6620	298	0.0640	0.3720
11	0.3330	0.6110	83	0.5260	0.7070	155	0.3590	0.5280	227	0.2540	0.5230	299	0.0530	0.4250
12	0.2280	0.5070	84	0.2950	0.6260	156	0.3460	0.9580	228	0.2870	0.6320	300	0.0550	0.3880
13	0.1790	0.6360	85	0.1850	0.5270	157	0.4880	0.5590	229	0.4130	0.6040	301	0.0980	0.4160
14	0.1730	0.5530	86	0.3470	0.6400	158	0.2550	0.4670	230	0.4770	0.5650	302	0.0860	0.4010
15	0.3000	0.6210	87	0.1800	0.6420	159	0.2970	0.5110	231	0.5450	0.7320	303	0.1120	0.6070
16	0.3510	0.6380	88	1.0000	1.0000	160	0.4200	0.6800	232	0.3130	0.6400	304	0.0720	0.4450
17	0.3600	0.6570	89	0.1390	0.8030	161	0.2800	0.5830	233	0.3540	0.5170	305	0.1640	0.6700
18	0.4780	0.6410	90	0.3460	0.6290	162	0.3840	0.6950	234	0.1880	0.5390	306	0.1360	0.6200
19	0.2870	0.5230	91	0.5740	0.8040	163	0.4420	0.5430	235	0.2240	0.5260	307	0.4280	0.6940
20	0.2060	0.5930	92	0.3330	0.6950	164	0.3860	0.5130	236	0.2680	0.4320	308	0.3770	0.5520
21	0.0970	0.6980	93	0.5130	0.7140	165	0.5050	0.6220	237	0.3240	0.4700	309	0.2470	0.5070
22	0.2290	0.4780	94	0.3830	0.6920	166	0.3850	0.4400	238	0.2980	0.5390	310	0.5990	0.7070
23	0.1840	0.6580	95	0.3200	0.5920	167	0.3110	0.4580	239	0.1510	0.6670	311	0.5580	0.5580
24	0.2880	0.8270	96	0.7280	0.9400	168	0.4180	0.6150	240	0.2320	0.8200	312	0.1990	0.4730
25	0.2330	0.5600	97	0.3770	0.8020	169	0.4470	0.6570	241	0.2270	0.8050	313	0.0850	0.4760
26	0.2180	0.6540	98	0.4340	0.7870	170	0.2600	0.4740	242	0.1490	0.4690	314	0.4100	0.5500
27	0.3800	0.5960	99	0.2660	0.6310	171	0.1890	0.5400	243	0.2770	0.6550	315	0.5930	0.6760
28	0.0910	0.6440	100	0.3190	0.7790	172	0.3910	0.7160	244	0.3470	0.6210	316	0.3610	0.6520
29	0.4600	0.7480	101	0.2860	0.6410	173	0.2800	0.4600	245	0.3020	0.7120	317	0.3410	0.7040
30	0.3350	0.6110	102	0.2370	0.6730	174	0.4890	0.5790	246	0.3880	0.6930	318	0.4440	0.6420
31	0.2770	0.4110	103	0.3270	0.6380	175	0.3020	0.5540	247	0.5180	0.6140	319	0.1650	0.5780
32	0.3260	0.6990	104	0.1420	0.5650	176	0.3540	0.5860	248	0.4470	0.6520	320	0.4690	0.6860
33	0.3500	0.5300	105	0.4150	0.6680	177	0.2030	0.4960	249	0.3630	0.7530	321	0.2840	0.6230
34	0.3430	0.5010	106	0.5150	0.7240	178	0.3010	0.4900	250	0.2070	0.5850	322	0.3210	0.5470
35	0.3330	0.7130	107	0.3660	0.7580	179	0.3350	0.6830	251	0.3870	0.6210	323	0.2870	0.5260
36	0.1470	0.7080	108	0.2570	0.7390	180	0.4060	0.5980	252	0.2350	0.5690	324	0.2220	0.4650
37	0.3760	0.5630	109	0.2040	0.6720	181	0.6130	1.0000	253	0.0860	0.4730	325	0.2040	0.5790
38	0.4500	0.6580	110	0.1390	0.7130	182	0.3670	0.6630	254	0.2870	0.5180	326	0.4370	0.6370
39	0.4280	0.7020	111	0.5710	0.8040	183	0.4330	0.6370	255	0.2140	0.6560	327	0.5550	0.8090
40	0.4880	0.7160	112	0.4330	0.8020	184	0.4320	0.6940	256	0.3080	0.5200	328	0.4160	0.5560
41	0.3540	0.6880	113	0.3860	0.7080	185	0.3110	0.7510	257	0.2930	0.8180	329	0.3340	0.7580
42	0.5710	0.7050	114	0.3240	0.6870	186	0.2820	0.7340	258	0.3220	0.6610	330	0.3280	0.6840
43	0.4820	0.7480	115	0.2720	0.7270	187	0.4930	0.6610	259	0.2370	0.5660	331	0.4260	0.6260
44	0.5320	0.6850	116	0.2900	0.7280	188	0.2860	0.5160	260	0.3060	0.5520	332	0.0490	0.4570
45	0.4680	0.6890	117	0.2420	0.7330	189	0.3300	0.5890	261	0.1610	0.5670	333	0.0580	0.4650
46	0.4920	0.6910	118	0.4350	0.5610	190	0.3180	0.6500	262	0.1500	0.6010	334	0.2060	0.4850
47	0.1980	0.6350	119	0.4930	0.8470	191	0.2160	0.6180	263	0.0860	0.6040	335	0.2930	0.6040
48	0.1210	0.4930	120	0.5740	0.8260	192	0.1970	0.5580	264	0.0880	0.6170	336	0.6180	0.8260
49	0.1080	0.5160	121	0.6420	0.9140	193	0.3290	0.4890	265	0.1470	0.5910	337	0.4080	0.7330
50	0.2880	0.6920	122	0.5810	0.8300	194	0.4360	0.5870	266	0.0740	0.5190	338	0.5790	0.8420
51	0.3520	0.5750	123	0.6630	0.8710	195	0.2560	0.6180	267	0.0860	0.4820	339	0.2820	0.5830
52	0.4110	0.6020	124	0.4040	0.5770	196	0.3440	0.5510	268	0.2590	0.6150	340	0.2530	0.7000
53	0.3070	0.6320	125	0.6000	0.7840	197	0.2810	0.4100	269	0.1460	0.5900	341	0.3050	0.6280
54	0.4140	0.6070	126	0.5500	0.8240	198	0.1790	0.5640	270	0.0870	0.6130	342	0.2210	0.6360
55	0.1530	0.6320	127	0.5580	0.7980	199	0.1540	0.5720	271	0.3580	0.6100	343	0.3910	0.5740
56	0.2130	0.7610	128	0.6670	0.7830	200	0.3310	0.5940	272	0.1150	0.4620	344	0.3220	0.7430
57	0.2560	0.6000	129	0.5630	0.8280	201	0.4660	0.5550	273	0.4060	0.7420	345	0.4410	0.7600
58	0.2140	0.5520	130	0.5780	0.8700	202	0.3140	0.5720	274	0.0620	0.5050	346	0.3810	0.6920
59	0.2350	0.5550	131	0.4910	0.7200	203	0.2480	0.4510	275	0.1380	0.5610	347	0.4100	0.6510
60	0.2880	0.6250	132	0.3420	0.6820	204	0.2780	0.5050	276	0.4220	0.6520	348	0.2560	0.5920
61	0.1370	0.5990	133	0.4670	0.6840	205	0.2600	0.5420	277	0.3300	0.4860	349	0.2940	0.6100
62	0.1960	0.7280	134	0.1760	0.4200	206	0.2240	0.4650	278	0.3710	0.6700	350	0.2650	0.5060
63	0.0810	0.5720	135	0.2490	0.7120	207	0.3240	0.6390	279	0.0750	0.4210	351	0.4130	0.6720
64	0.1310	0.5780	136	0.3030	0.6740	208	0.2320	0.6940	280	0.5110	0.7150	352	0.3260	0.4770
65	0.1630	0.6780	137	0.1790	0.8060	209	0.4620	0.6710	281	0.2500	0.5130	353	0.2650	0.5570
66	0.0950	0.5420	138	0.1920	0.4620	210	0.2720	0.5370	282	0.3670	0.6230	354	0.1490	0.5320
67	0.0820	0.5830	139	0.5050	0.6490	211	0.3810	0.5530	283	0.1300	0.6200	355	0.1070	0.4290
68	0.1320	0.7530	140	0.1760	0.6880	212	0.2890	0.5960	284	0.4970	0.6650	356	0.0970	0.5390
69	0.1910	0.6840	141	0.2770	0.6610	213	0.2510	0.5940	285	0.3150	0.8480	357	0.0950	0.4340
70	0.1500	0.5450	142	0.4440	0.8100	214	0.1500	0.4290	286	0.1020	0.3830	358	0.1330	0.4150
71	0.0570	0.5520	143	0.1070	0.5890	215	0.1960	0.5610	287	0.3250	0.5340	359	0.1080	0.3740
72	0.1140	0.5570	144	0.4620	0.6800	216	0.1260	0.3640	288	0.3380	0.7060	360	0.0680	0.3780

الملحق 17: نتائج الكفاءة الاقتصادية والفنية والتخصيصيةDEA

firm	TE	AE	EE	firm	TE	AE	EE	firm	TE	AE	EE	firm	TE	AE	EE
1	1.0000	0.7000	0.7000	91	1.0000	0.8040	0.8040	181	1.0000	1.0000	1.0000	271	0.8270	0.7380	0.6103
2	0.8720	0.5690	0.4962	92	0.9050	0.7680	0.6950	182	0.9490	0.6990	0.6634	272	0.7790	0.5930	0.4619
3	0.8760	0.5330	0.4669	93	1.0000	0.7140	0.7140	183	0.9340	0.6820	0.6370	273	0.9840	0.7530	0.7410
4	0.8510	0.7180	0.6110	94	0.9230	0.7500	0.6923	184	0.8970	0.7740	0.6943	274	0.8420	0.6000	0.5052
5	0.8970	0.4890	0.4386	95	0.9180	0.6450	0.5921	185	1.0000	0.7510	0.7510	275	0.8490	0.6610	0.5612
6	0.9500	0.5550	0.5273	96	1.0000	0.9400	0.9400	186	0.9980	0.7350	0.7335	276	0.9760	0.6680	0.6520
7	0.8140	0.7500	0.6105	97	0.9420	0.8520	0.8026	187	1.0000	0.6610	0.6610	277	0.9050	0.5370	0.4860
8	0.8970	0.6410	0.5750	98	1.0000	0.7870	0.7870	188	0.8150	0.6320	0.5151	278	0.9680	0.6920	0.6699
9	0.8110	0.7910	0.6415	99	0.8170	0.7730	0.6315	189	0.7610	0.7730	0.5883	279	0.9130	0.4610	0.4209
10	0.8490	0.5770	0.4899	100	0.9010	0.8640	0.7785	190	0.7870	0.8260	0.6501	280	0.8770	0.8160	0.7156
11	0.8310	0.7360	0.6116	101	0.9950	0.6440	0.6408	191	0.9640	0.6410	0.6179	281	0.9650	0.5320	0.5134
12	0.8230	0.6160	0.5070	102	0.8590	0.7830	0.6726	192	0.8890	0.6280	0.5583	282	0.9870	0.6310	0.6228
13	0.8590	0.7400	0.6357	103	0.8810	0.7250	0.6387	193	0.9080	0.5390	0.4894	283	0.8620	0.7200	0.6206
14	0.8080	0.6840	0.5527	104	0.7480	0.7560	0.5655	194	0.9920	0.5920	0.5873	284	0.9940	0.6700	0.6660
15	0.8250	0.7530	0.6212	105	0.8770	0.7620	0.6683	195	0.9470	0.6530	0.6184	285	1.0000	0.8480	0.8480
16	0.8170	0.7810	0.6381	106	0.8590	0.8430	0.7241	196	0.9230	0.5970	0.5510	286	0.8470	0.4520	0.3828
17	1.0000	0.6570	0.6570	107	0.8870	0.8550	0.7584	197	0.8900	0.4610	0.4103	287	0.9430	0.5660	0.5337
18	1.0000	0.6410	0.6410	108	0.9410	0.7860	0.7396	198	0.8030	0.7020	0.5637	288	0.8640	0.8170	0.7059
19	0.8540	0.6120	0.5226	109	0.9160	0.7330	0.6714	199	0.8030	0.7120	0.5717	289	0.9400	0.4930	0.4634
20	1.0000	0.5930	0.5930	110	0.9240	0.7720	0.7133	200	0.9710	0.6120	0.5943	290	0.8370	0.5930	0.4963
21	1.0000	0.6980	0.6980	111	0.9410	0.8550	0.8046	201	0.8080	0.6860	0.5543	291	1.0000	0.4930	0.4930
22	0.9020	0.5310	0.4790	112	0.9370	0.8570	0.8030	202	0.8500	0.6730	0.5721	292	0.9520	0.7390	0.7035
23	1.0000	0.6580	0.6580	113	0.8530	0.8310	0.7088	203	0.7250	0.6220	0.4510	293	0.8830	0.6370	0.5625
24	0.9400	0.8800	0.8272	114	0.9180	0.7490	0.6876	204	0.8650	0.5840	0.5052	294	0.9290	0.6050	0.5620
25	0.7840	0.7140	0.5598	115	0.9300	0.7820	0.7273	205	0.8960	0.6040	0.5412	295	1.0000	0.8040	0.8040
26	0.9230	0.7080	0.6535	116	0.8720	0.8350	0.7281	206	0.8000	0.5810	0.4648	296	0.8600	0.6540	0.5624
27	0.8730	0.6830	0.5963	117	0.8950	0.8190	0.7330	207	1.0000	0.6390	0.6390	297	0.7860	0.5590	0.4394
28	1.0000	0.6440	0.6440	118	0.9670	0.5810	0.5618	208	1.0000	0.6940	0.6940	298	0.9460	0.3930	0.3718
29	1.0000	0.7480	0.7480	119	0.9450	0.8970	0.8477	209	0.8580	0.7830	0.6718	299	0.8170	0.5200	0.4248
30	0.9000	0.6790	0.6111	120	1.0000	0.8260	0.8260	210	0.8920	0.6020	0.5370	300	0.9010	0.4310	0.3883
31	0.9420	0.4360	0.4107	121	1.0000	0.9140	0.9140	211	0.9530	0.5800	0.5527	301	0.8980	0.4630	0.4158
32	1.0000	0.6990	0.6990	122	1.0000	0.8300	0.8300	212	0.8920	0.6680	0.5959	302	0.9870	0.4060	0.4007
33	0.8800	0.6030	0.5306	123	1.0000	0.8710	0.8710	213	0.9580	0.6200	0.5940	303	0.8790	0.6910	0.6074
34	0.8670	0.5780	0.5011	124	1.0000	0.5770	0.5770	214	0.6920	0.6190	0.4283	304	0.9340	0.4760	0.4446
35	0.8800	0.8100	0.7128	125	1.0000	0.7840	0.7840	215	0.9920	0.5650	0.5605	305	0.9250	0.7240	0.6697
36	1.0000	0.7080	0.7080	126	1.0000	0.8240	0.8240	216	0.6380	0.5700	0.3637	306	0.9360	0.6630	0.6206
37	0.8310	0.6780	0.5634	127	1.0000	0.7980	0.7980	217	0.8790	0.6670	0.5863	307	1.0000	0.6940	0.6940
38	0.8660	0.7590	0.6573	128	0.8880	0.8820	0.7832	218	0.9060	0.6890	0.6242	308	1.0000	0.5520	0.5520
39	0.9030	0.7770	0.7016	129	0.9240	0.8960	0.8279	219	0.9920	0.7900	0.7837	309	0.9100	0.5570	0.5069
40	0.9360	0.7650	0.7160	130	0.9450	0.9210	0.8703	220	0.9530	0.7880	0.7510	310	1.0000	0.7070	0.7070
41	0.8980	0.7660	0.6879	131	0.9090	0.7920	0.7199	221	1.0000	0.6620	0.6620	311	1.0000	0.5580	0.5580
42	0.9410	0.7500	0.7058	132	0.8460	0.8060	0.6819	222	1.0000	0.6480	0.6480	312	0.8270	0.5720	0.4730
43	1.0000	0.7480	0.7480	133	0.8870	0.7710	0.6839	223	0.8810	0.6180	0.5445	313	0.8820	0.5400	0.4763
44	0.9530	0.7190	0.6852	134	0.9190	0.4570	0.4200	224	0.9000	0.7160	0.6444	314	0.8490	0.6470	0.5493
45	0.9590	0.7180	0.6886	135	0.8630	0.8240	0.7111	225	0.8860	0.5700	0.5050	315	1.0000	0.6760	0.6760
46	0.9340	0.7410	0.6921	136	0.9370	0.7190	0.6737	226	0.9730	0.6800	0.6616	316	0.8900	0.7320	0.6515
47	0.8780	0.7230	0.6348	137	1.0000	0.8060	0.8060	227	0.9990	0.5230	0.5225	317	1.0000	0.7040	0.7040
48	0.7520	0.6560	0.4933	138	0.9500	0.4860	0.4617	228	0.9680	0.6530	0.6321	318	0.8550	0.7500	0.6413
49	0.9910	0.5210	0.5163	139	0.8550	0.7600	0.6498	229	1.0000	0.6040	0.6040	319	0.9050	0.6390	0.5783
50	0.9070	0.7630	0.6920	140	0.8990	0.7650	0.6877	230	1.0000	0.5650	0.5650	320	0.9430	0.7270	0.6856
51	0.8750	0.6570	0.5749	141	0.9350	0.7070	0.6610	231	0.9910	0.7390	0.7323	321	0.9950	0.6270	0.6239
52	0.8750	0.6880	0.6020	142	0.9980	0.8120	0.8104	232	0.8960	0.7140	0.6397	322	0.8590	0.6370	0.5472
53	0.8640	0.7320	0.6324	143	0.8480	0.6950	0.5894	233	1.0000	0.5170	0.5170	323	0.8240	0.6380	0.5257
54	0.8460	0.7180	0.6074	144	0.8980	0.7570	0.6798	234	0.9570	0.5630	0.5388	324	0.7680	0.6060	0.4654
55	0.8240	0.7680	0.6328	145	1.0000	0.8050	0.8050	235	0.9170	0.5740	0.5264	325	0.8790	0.6590	0.5793
56	0.8800	0.8650	0.7612	146	0.8850	0.7780	0.6885	236	0.8430	0.5120	0.4316	326	0.8990	0.7090	0.6374
57	0.8460	0.7100	0.6007	147	1.0000	0.8290	0.8290	237	0.8300	0.5660	0.4698	327	1.0000	0.8090	0.8090
58	0.7660	0.7210	0.5523	148	1.0000	0.8450	0.8450	238	0.9930	0.5430	0.5392	328	0.9490	0.5860	0.5561
59	0.7570	0.7330	0.5549	149	0.9350	0.6400	0.5984	239	1.0000	0.6670	0.6670	329	0.9000	0.8420	0.7578
60	0.8480	0.7360	0.6241	150	0.8200	0.8870	0.7273	240	1.0000	0.8200	0.8200	330	0.9770	0.7000	0.6839
61	1.0000	0.5990	0.5990	151	0.9500	0.6470	0.6147	241	1.0000	0.8050	0.8050	331	0.9150	0.6840	0.6259
62	0.9500	0.7660	0.7277	152	0.8970	0.7050	0.6324	242	0.9480	0.4950	0.4693	332	0.7600	0.6010	0.4568
63	1.0000	0.5720	0.5720	153	0.8980	0.7820	0.7022	243	0.9550	0.6860	0.6551	333	0.8360	0.5570	0.4657
64	1.0000	0.5780	0.5780	154	0.8120	0.5950	0.4831	244	0.8510	0.7290	0.6204	334	0.8710	0.5570	0.4851
65	0.8590	0.7890	0.6778	155	0.8790	0.6010	0.5283	245	0.9360	0.7600	0.7114	335	0.8090	0.7470	0.6043
66	0.9690	0.5590	0.5417	156	1.0000	0.9580	0.9580	246	0.9360	0.7410	0.6936	336	1.0000	0.8260	0.8260
67	0.9630	0.6050	0.5826	157	1.0000	0.5590	0.5590	247	1.0000	0.6140	0.6140	337	0.8860	0.8260	0.7318
68	0.9250	0.8140	0.7530	158	0.9050	0.5160	0.4670	248	0.9310	0.7010	0.6526	338	0.9980	0.8430	0.8413
69	0.9200	0.7430	0.6836	159	0.9110	0.5610	0.5111	249	1.0000	0.7530	0.7530	339	0.8580	0.6790	0.5826
70	0.9220	0.5910	0.5449	160	0.9340	0.7280	0.6800	250	0.9730	0.6010	0.5848	340	1.0000	0.7000	0.7000
71	0.9140	0.6040	0.5521	161	0.9620	0.6060	0.5830	251	1.0000	0.6210	0.6210	341	0.9250	0.6790	0.6281
72	0.9150	0.6090	0.5572	162	0.9660	0.7190	0.6946	252	0.8830	0.6440	0.5687	342	0.9930	0.6400	0.6355
73	0.8610	0.6310	0.5433	163	1.0000	0.5430	0.5430	253	0.9070	0.5220	0.4735	343	0.8780	0.6540	0.5742
74	0.9190	0.8530	0.7839	164	0.8920	0.5750	0.5129	254	0.8790	0.5890	0.5177	344	0.9720	0.7650	0.7436
75	0.8260	0.8010	0.6616	165	0.9790	0.6360	0.6226	255	0.9910	0.6620	0.6560	345	1.0000	0.7600	0.7600
76	0.9000	0.8840	0.7956	166	0.9480	0.4640	0.4399	256	0.9970	0.5210	0.5194	346	0.9230	0.7500	0.6923
77	1.0000	0.7510	0.7510	167	0.9670	0.4740	0.4584	257	1.0000	0.8180	0.8180	347	0.8710	0.7480	0.6515
78	1.0000	0.8140	0.8140	168	0.8260	0.7450	0.6154	258	0.9760	0.6770	0.6608	348	1.0000	0.5920	0.5920
79	0.9570	0.7700	0.7369	169	0.9020	0.7290	0.6576	259	0.9650	0.5870	0.5665	349	0.9170	0.6650	0.6098
80	0.9570	0.7740	0.7407	170	0.8270	0.5720	0.4730	260	0.9560	0.5770	0.5516	350	0.8550	0.5920	0.5062
81	1.0000	0.8070	0.8070	171	0.9290	0.5810	0.5397	261	0.9030	0.6280	0.5671	351	0.9220	0.7290	0.6721
82	0.9280	0.7620	0.7071	172	0.9480	0.7550	0.7157	262	0.9430	0.6370	0.6007	352	1.0000	0.4770	0.4770
83	0.9550	0.7400	0.7067	173	0.9200	0.5000	0.4600	263	0.8660	0.6980	0.6045	353	0.8880	0.6270	0.5568
84	0.9080	0.6900	0.6265	174	0.7970	0.7260	0.5786	264	0.9500	0.6500	0.6175	354	0.8700	0.6110	0.5316
85	0.8340	0.6320	0.5271	175	0.8360	0.6620	0.5534	265	0.9160	0.6460	0.5917	355	0.8770	0.4890	0.4289
86	0.9000	0.7110	0.6399	176	0.9430	0.6220	0.5865	266	0.8140	0.6370	0.5185	356	0.8870	0.6070	0.5384
87	0.9100	0.7060	0.6425	177	0.8710	0.5690	0.4956	267	0.7160	0.6740	0.4826	357	0.8790	0.4940	0.4342
88	1.0000	1.0000	1.0000	178	0.8980	0.5450	0.4894	268	0.9780	0.6290	0.6152	358	0.9320	0.4450	0.4147
89	0.9830	0.8170	0.8031	179	0.9860	0.6930	0.6833	269	0.9290	0.6350	0.5899	359	0.8460	0.4420	0.3739
90	0.9050	0.6950	0.6290	180	0.9690	0.6180	0.5988	270	0.9470	0.6470	0.6127	360	0.8870	0.4260	0.3779

الملحق 18: نتائج تقدير الكفاءة البيئية DEA

Farm	crsEn.E	vrsEn.E	Farm	crsEn.E	vrsEn.E	Farm	crsEn.E	vrsEn.E	Farm	crsEn.E	vrsEn.E	Farm	crsEn.E	vrsEn.E
1	1	1	73	0.427	0.933	145	0.599	1	217	0.57	0.884	289	0.842	1
2	0.716	0.937	74	0.467	0.858	146	0.64	0.947	218	0.419	0.895	290	0.341	0.872
3	0.476	0.88	75	0.216	0.82	147	0.573	1	219	0.741	1	291	0.254	1
4	0.411	0.951	76	0.267	0.813	148	0.439	1	220	0.46	1	292	0.425	0.943
5	0.393	1	77	0.592	0.94	149	0.4	1	221	0.735	0.989	293	0.687	0.89
6	0.2	0.961	78	1	1	150	0.409	0.786	222	0.781	1	294	0.331	0.958
7	0.65	0.932	79	0.652	0.995	151	0.81	1	223	0.586	0.952	295	0.4	0.919
8	0.516	0.976	80	0.931	1	152	0.619	0.915	224	0.594	0.907	296	0.454	0.983
9	0.461	0.826	81	0.798	0.982	153	0.695	0.845	225	0.486	0.959	297	0.111	0.797
10	0.578	1	82	0.942	0.979	154	1	1	226	0.551	0.964	298	0.205	1
11	0.578	0.94	83	1	1	155	0.712	0.889	227	0.677	1	299	0.116	0.862
12	0.501	1	84	0.643	0.951	156	0.435	0.979	228	0.597	0.973	300	0.155	0.912
13	0.277	0.832	85	0.46	0.908	157	0.989	1	229	0.917	1	301	0.26	0.962
14	0.303	0.86	86	0.687	0.93	158	0.61	0.927	230	1	1	302	0.276	1
15	0.522	0.92	87	0.345	0.923	159	0.658	0.919	231	0.969	1	303	0.171	0.86
16	0.619	0.842	88	1	1	160	0.729	0.911	232	0.638	0.969	304	0.172	0.961
17	0.788	1	89	0.235	1	161	0.643	0.993	233	0.856	0.981	305	0.288	0.92
18	1	1	90	0.744	1	162	0.622	0.986	234	0.52	1	306	0.276	0.956
19	0.629	1	91	0.667	0.908	163	0.931	1	235	0.544	0.956	307	0.72	0.981
20	0.499	1	92	0.608	0.922	164	0.979	1	236	0.828	1	308	1	1
21	0.193	1	93	0.714	0.899	165	0.865	0.995	237	0.842	0.935	309	0.716	1
22	0.47	0.887	94	0.685	0.884	166	0.985	1	238	0.693	0.966	310	1	1
23	0.432	1	95	0.796	1	167	0.766	0.999	239	0.293	0.985	311	1	1
24	0.374	0.935	96	0.971	1	168	0.793	0.995	240	0.401	1	312	0.44	0.885
25	0.404	0.866	97	0.485	0.943	169	0.742	0.922	241	0.403	1	313	0.201	1
26	0.281	0.84	98	1	1	170	0.587	0.863	242	0.429	1	314	0.703	0.889
27	0.757	1	99	0.373	0.787	171	0.447	0.945	243	0.525	0.959	315	1	1
28	0.182	1	100	0.41	0.896	172	0.727	0.979	244	0.667	0.888	316	0.597	0.955
29	0.887	1	101	0.601	1	173	0.651	0.967	245	0.547	0.949	317	0.567	1
30	0.725	0.996	102	0.373	0.914	174	0.953	1	246	0.729	0.954	318	0.69	0.859
31	0.809	1	103	0.515	0.91	175	0.589	0.909	247	1	1	319	0.339	0.927
32	0.676	1	104	0.219	0.851	176	0.651	0.925	248	0.926	1	320	0.726	0.942
33	0.708	0.921	105	0.622	0.83	177	0.477	0.91	249	0.71	1	321	0.52	0.997
34	0.774	0.88	106	0.625	0.851	178	0.697	0.963	250	0.438	0.994	322	0.669	0.926
35	0.522	0.925	107	0.522	0.922	179	0.617	1	251	0.796	1	323	0.57	0.918
36	0.325	1	108	0.4	0.976	180	0.798	0.967	252	0.551	0.954	324	0.58	1
37	0.709	0.961	109	0.296	0.926	181	1	1	253	0.192	0.914	325	0.441	0.968
38	0.708	0.874	110	0.187	0.948	182	0.727	0.979	254	0.713	0.953	326	0.706	0.872
39	0.788	0.98	111	0.667	0.893	183	0.724	0.951	255	0.463	1	327	0.859	1
40	0.911	0.982	112	0.5	0.892	184	0.647	0.898	256	0.787	1	328	0.814	0.979
41	0.625	0.919	113	0.465	0.846	185	0.559	1	257	0.435	0.894	329	0.391	0.88
42	1	1	114	0.441	0.861	186	0.495	1	258	0.672	1	330	0.553	0.963
43	0.963	1	115	0.318	0.857	187	1	1	259	0.537	0.954	331	0.799	0.972
44	0.978	1	116	0.354	0.845	188	0.731	0.968	260	0.707	0.991	332	0.094	0.793
45	0.869	0.977	117	0.295	0.854	189	0.498	0.793	261	0.367	0.939	333	0.113	0.832
46	0.887	0.97	118	0.764	0.871	190	0.471	0.791	262	0.301	0.946	334	0.399	0.922
47	0.305	0.891	119	0.599	0.961	191	0.463	0.978	263	0.16	0.884	335	0.505	0.815
48	0.274	0.986	120	0.756	1	192	0.395	0.897	264	0.18	0.955	336	1	1
49	0.299	1	121	0.795	1	193	0.776	0.984	265	0.295	0.92	337	0.545	0.848
50	0.528	0.907	122	0.758	1	194	0.988	1	266	0.142	0.835	338	0.799	1
51	0.644	0.884	123	0.871	0.986	195	0.537	0.953	267	0.166	0.75	339	0.492	0.954
52	0.715	0.921	124	0.741	0.933	196	0.672	0.956	268	0.554	0.973	340	0.436	1
53	0.482	0.86	125	0.815	0.948	197	0.903	1	269	0.321	0.964	341	0.491	0.922
54	0.698	0.845	126	0.673	0.942	198	0.317	0.819	270	0.167	0.953	342	0.457	1
55	0.241	0.822	127	0.795	1	199	0.267	0.819	271	0.569	0.845	343	0.733	0.905
56	0.319	0.913	128	0.824	0.905	200	0.739	0.991	272	0.233	0.816	344	0.507	0.948
57	0.413	0.86	129	0.709	0.901	201	0.831	0.906	273	0.648	0.94	345	0.885	1
58	0.332	0.818	130	0.711	0.974	202	0.553	0.87	274	0.131	0.877	346	0.588	0.969
59	0.36	0.798	131	0.746	0.958	203	0.472	0.738	275	0.231	0.879	347	0.716	0.99
60	0.46	0.868	132	0.584	0.952	204	0.563	0.869	276	0.759	0.979	348	0.603	1
61	0.248	0.977	133	0.722	0.916	205	0.493	0.888	277	0.748	0.97	349	0.622	0.957
62	0.281	1	134	0.472	0.926	206	0.56	0.917	278	0.599	0.966	350	0.578	1
63	0.16	0.898	135	0.393	0.898	207	0.56	0.871	279	0.199	0.909	351	0.631	0.948
64	0.344	1	136	0.511	0.943	208	0.371	0.885	280	0.781	0.927	352	0.806	1
65	0.246	0.839	137	0.186	0.864	209	0.746	0.968	281	0.507	0.963	353	0.515	0.957
66	0.23	1	138	0.486	0.994	210	0.582	0.92	282	0.703	1	354	0.292	0.881
67	0.184	0.99	139	0.858	0.963	211	0.75	0.955	283	0.22	0.874	355	0.249	0.904
68	0.2	0.947	140	0.28	0.952	212	0.575	0.836	284	0.92	1	356	0.179	0.933
69	0.299	0.959	141	0.419	0.911	213	0.555	0.988	285	0.423	1	357	0.214	0.887
70	0.367	0.951	142	0.741	1	214	0.311	0.75	286	0.329	0.933	358	0.327	0.98
71	0.138	0.937	143	0.23	0.928	215	0.412	1	287	0.66	1	359	0.322	0.977
72	0.276	0.937	144	0.677	0.881	216	0.312	0.784	288	0.558	0.897	360	0.179	0.933

الملحق 20: كميات الفائض والعجز في الموارد بالنسبة للكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية

Surplus	QIR	QCH	QFERU	QFERD	QSEE	QL	QMEC
S1	1.3	0.8992	131.09	24	66.65	6.86	0.904
S2	1.2978	0.6	143.521	27	62.85	9.67	0.7577
S3	1.37	0.485	164.63	31	84.433	10.34	0.903
			46.31666667				

Infficiency	QIR	QCH	QFERU	QFERD	QSEE	QL	QMEC
S1	0.65	0.305	60.95	67	29.266	1.55	0.48
S2	0.41	0.264	85.71	50	29.47	1.488	0.672
S3	0.34	0.2858	60	0	25	1.54	0.446

EE Q	QIR	QCH	QFERU	QFERD	QSEE	QL	QMEC
Mean	3.24	0.86	200.85	142.25	196.73	17.41	6.99
S1	3.44	0.79	201.74	129.00	191.05	17.83	6.95
S2	3.14	0.88	200.06	119.95	200.68	17.24	7.02
S3	2.94	0.98	200.00	121.18	203.43	16.77	7.01

الملحق 20: كميات الفائض والعجز في الموارد بالنسبة للكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية

Surplus	QIR	QCH	QFERU	QFERD	QSEE	QL	QMEC
S1	1.3	0.8992	131.09	24	66.65	6.86	0.904
S2	1.2978	0.6	143.521	27	62.85	9.67	0.7577
S3	1.37	0.485	164.63	31	84.433	10.34	0.903
			46.31666667				

Infficiency	QIR	QCH	QFERU	QFERD	QSEE	QL	QMEC
S1	0.65	0.305	60.95	67	29.266	1.55	0.48
S2	0.41	0.264	85.71	50	29.47	1.488	0.672
S3	0.34	0.2858	60	0	25	1.54	0.446

EE Q	QIR	QCH	QFERU	QFERD	QSEE	QL	QMEC
Mean	3.24	0.86	200.85	142.25	196.73	17.41	6.99
S1	3.44	0.79	201.74	129.00	191.05	17.83	6.95
S2	3.14	0.88	200.06	119.95	200.68	17.24	7.02
S3	2.94	0.98	200.00	121.18	203.43	16.77	7.01

28% for low, moderate, and high saline farms respectively. While, the mean level of En.E was 95%, 93%, and 92% for low, moderate, and high saline farms respectively in Variable Return to Scale (VRS) methods. In its final establishment this thesis includes four chapters in additional to conclusions and recommendations.

There is a space for recommendations that could be assist to improve TE and En.E in the study area, such as, soil salinity reduction plan for reclaimed, semi-reclaimed, and un-reclaimed need to be established in order to increase resources use efficiency and productivity in the Iraqi irrigated wheat areas arising awareness on the use of adequate quantities of fertilizers through farmer training and workshops, and extension, enhancing wheat farming managements, reducing soil salinity in the course of reclaimation of land, reduce subsides level of fertilizers, and increase subsides level for other inputs in environmental farms.

saline[4] farms, 46% for moderate saline[5] farms, and 21% high saline[6] ones. Soil salinity level associated negatively with economic efficiency of farm, and the two components of salinity sources are significantly contributed to technical inefficiency. While, the mean level of En.E was 76%, 64%, and 34% for low, moderate, and high saline farms respectively. There were two main sources of environmental degradation which are two type of fertilizers (Urea, and DAP). Cobb-Douglas function coefficients of fertilizer (Urea) presented that for improving EE by 1%, wheat yield need to be reduce by 6% through using recommended quantities of Urea fertilizer by farmer. It can be clearly seen that, the negative relationship between soil salinity level and EE, and En.E. So that, for improving wheat production and reducing environmental damage of wheat production practices action need to be taken to reduce soil salinity level in irrigated wheat production area.

Non-parametric approaches employed to estimate a frontier of production in which data envelopment analysis (DEA), are proposed for estimate EE and En.E, and analysis resources use efficiency, and output-inputs slack in irrigated wheat production system with respect to soil electric conductivity value. The results showed that, inputs such fertilizer and water were underutilized, while other inputs such as agricultural chemical, seed, labour, and mechanization were over-utilized. Taking into account soil salinity, only water was underutilized in all farms with different soil salinity level. The golden billet to increase productivity and resource use efficiency is to reduce soil salinity through investment and maintenance infrastructure in reclaimed projects. Even the costs of reclamation are very large, but costs of salinity consequences are very costly. Thus, soil salinity reduction plan for reclaimed, semi-reclaimed, and un-reclaimed need to be established in order to increase resources use efficiency and productivity in the Iraqi irrigated wheat areas.

The results showed that, the mean level of EE was 65% for low saline farms, 63% for moderate saline farms, and 56% high saline ones. Soil salinity level associated negatively with economic efficiency of farm. With respect to Constant Return to Scale (CRS), the mean level of En.E was 71%, 54%, and

---

[4] Has Electric Conductivity (EC) less than 2.5 dSm^{-1}

[5] EC 2.5-7.5 dSm^{-1}

[6] EC more than 7.5 dSm^{-1}

Abstract

The intensity and diversity of problems in the Iraqi agriculture sector have been of enormous proportions and have made it very difficult for most farmers to deal with the situation. At farm level, salinity has been a constraining factor affecting agricultural productivity. In view of this context, and in addition to previous studies, this paper specifically focuses on examining the impact of salinity on agricultural productivity and total gross margin. That is, it is an integrated analysis of the effect of salinity on agricultural productivity and profitability of farms in salt-affected areas in Central Iraq.

In Iraq many study have been focusing on the relationship between agricultural productivity and irrigation water salinity, but, from publication stand point, the relationship between agricultural productivity and soil salinity have been ignored. Analysis of the socioeconomic and policy constraints and opportunities for the effective use and remediation of saline land and water resources in central and southern Iraq at the basin, irrigation project, and farm scales and to identify and measure their impacts.

The fact is that wheat farmers reach different levels of economic efficiency. The hypothesis to be tested is whether soil and water salinity reduce the economic efficiency of wheat farmers in the study area.

This study set out to investigate the impact of soil salinity on Economic efficiency (EE) and environmental efficiency (En.E) in wheat production in central Iraq, where 360 farmers interviewed in winter season 2015-2016. The main objective of this study is to consider how farmers could reallocative their resource in efficient and sustainable ways to produce viable agricultural production in the salt-affected areas of Iraq without introducing a new technology. Parametric approach employed to estimate a frontier of production.
Stochastic frontier analysis (SFA) is proposed for estimates EE and En.E in irrigated wheat production system with respect to soil electric conductivity value. The results showed that, the mean level of EE was 60% for low.

Republic of Iraq
The Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Baghdad
College of Agriculture
Department of Agricultural Economics

Analysis of Economic and Environmental Impacts of Salinity on Livelihoods of Farmers in Iraq: An Examination of Economic Efficiency For Wheat Farms in Wasit Province

A Dissertation Submitted by

Mohammed Jabar ABDULRADH

To the Council of the College of Agriculture University of Baghdad
In Partial Fulfillment of the requirements for the Degree of
Doctorate of philosophy of Sciences
Agriculture Economics / Economics Production

Under Joint Supervision of

Prof. Dr.
OSAMAH K. JBARA
Main Supervisor

Prof. Dr.
KAMEL H. SHIDEED
Associate Supervisor

2017 A.D

1439 A.H