التقييم الاقتصادي لبعض نماذج تكنولوجيا الميكنة الزراعية المستخدمة في إنتاج محصول الإرز " دراسة حالة بمحافظة الدقهلية"

د/ نيفين تودرى جرجس بباوى

باحث – معهد بحوث الاقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية

مقدمه:

عند صياغة الرؤية الإستراتيجية للتنمية الزراعية حتى عام ٢٠٣٠ تم الأخذ فى الحسبان عدة إعتبارات منها أن المدخل الحقيقى للتنمية والذى يأتى فى المقام الأول، يتمثل فى الارتقاء بكفاءة ما تملكه مصر من كل من الموارد البشرية والموارد الزراعية الطبيعية، وذلك في ظل وجود ندرة فى العمالة الماهرة نتيجة عدم التوازن فيما بين سياسات تنمية الموارد البشرية، وسياسات الاستثمار والتنمية الزراعية، هذا فى الوقت الذى تعانى فيه المجتمعات الريفية من إرتفاع معدلات البطالة بمستوياتها المختلفة. ومن أهم الأهداف الإستراتيجية للتنمية الزراعية المستدامة حتى عام ٢٠٣٠ الإستخدام المستدام للموارد الزراعية الطبيعية، زيادة الانتاجية الزراعية لوحدتى الارض والمياه وذلك في ضوء محدودية مياه الري والتنافس الشديد بين مختلف أوجه استخدامات المياه يصبح من الضروري التركيز ليس فقط علي معظمة الإنتاجية الفدانية بل وبنفس القدر معظمة الإنتاجية من وحدة المياه. لذلك تولي الدولة قطاع الزراعة إهتماماً كبيراً في جميع المجالات التنموية الرأسية والأفقية، وذلك عن طريق تنمية الموارد الزراعية المستغلة والقائمة فعلاً وهو ما يسمى بالتنمية الرأسية أو عن طريق إضافة موارد زراعية جديدة وهو ما يسمى بالتنمية الزراعية الأفقية. وتلعب الميكنه الزراعية دوراً رئيسياً في تحقيق التنمية الزراعية الرأسية والأفقية، حيث أنه من المعلوم جيداً أن التوسع الزراعي الأفقي يعتمد اعتماداً كلياًعلي الميكنة الزراعية بصف عامة والحديثة والمتطورة منها بصفة خاصة، أما بالنسبة للتوسع الرأسي أو التنمية الزراعية الرأسية فإن الميكنة تلعب دوراً حيوياً وفعالاً في زيادة الإنتاج عن طريق التوسع في استخدام وتطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة في الزراعة مثل التسوية بالليزر والزراعة الآلية والحصاد الآلي. وقد أوضحت الكثير من الدرسات أن للميكنة الزراعية والتقدم التكنولوجي آثار اقتصادية على الإنتاج والتكاليف والعائد الصافي.

وقد تم إختيار محصول الأرز لإجراء هذه الدراسة حيث أنه من المحاصيل الإستراتيجية الأساسية والهامة لما له من أهمية كبيرة في الأمن الغذائي.

المشكله البحثيه: تتمثل مشكلة الدراسة في أن هناك الكثير من المشاكل الإنتاجية والتي تعاني منها الزراعة المصرية وخاصة محصول الأرز، والتي منها وجود تغيرات هيكلية في القطاع الزراعي وخاصة قطاع الإنتاج النباتي والتي أدت إلى تغير معدل الاستبدال بين عنصري العمل البشري والآلي وأصبح المزارع يختار بين التوليفات التكنولوجية المختلفة لتحقيق أكبر قدر من الناتج أو أقل قدر من التكاليف. وأيضاً هناك نقص شديد في العمالة الماهرة واللازمة لإجراء العمليات الزراعية المختلفة وبالتالي ارتفاع أجور العمال الزراعيين وخاصة في موسم الذروة مما ينعكس على ارتفاع التكاليف الإنتاجية، وأيضاً صعوبة توافر تكنولوجيا الميكنة الزراعية في الوقت المناسب وأيضا ارتفاع تكاليفها. وبالتالي فإن التوسع في استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة الملائمة لظروف الإنتاج الزراعي المصري واستخدامها حزمة تكنولوجية مترابطة هو المدخل الرئيسي لزيادة ناتج الفدان من محصول الأرز وبالتالي رفع كفاءة الإنتاج.

هدف البحث: الهدف الرئيسي للدراسة هو تقديرالآثار الاقتصادية لإستخدام تكنولوجيا الميكنة الزراعية على أهم مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمحصول الأرز، وكذلك التعرف على افضل التوليفات التكنولوجية في الميكنة الزراعية والمطبقة في إنتاج محصول الأرز والتي يتحقق بتطبيقها أعلى إنتاجية. وذلك من خلال دراسة كل من عناصر التكاليف الإنتاجية الفدانية الفيزيقية والنقدية لمحصول الأرز،

التقييم الاقتصادي للفدان من محصول الأرز من خلال تقدير أهم مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأثر استخدام التوليفات التكنولوجية المختلفة في زراعة محصول الأرز، وتقدير دوال الانتاج للتعرف على امكانية توظيف واستغلال عناصر الانتاج الاستغلال الامثل او الاسراف فى استخدامها او عدم توظيفها الكامل من خلال تقدير الكفاءة الانتاجيه والاقتصاديه لعناصر الانتاج.

وتم تقسيم إطار الدراسة الى ستة توليفات تكنولوجية مختلفة من حيث التسوية بالليزر، والشتل (اليدوي أو الآلي)، والحصاد (اليدوي أو بالكومباين) وهي:

التوليفة التكنولوجية **الأولي** وفيها يتم استخدام كل من (التسوية بالليزر+ الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي + ماكينة دراس)، التوليفة التكنولوجية **الثانية** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل اليدوي + الحصاد بالكومباين)، التوليفة التكنولوجية **الثالثة** وفيها يتم استخدام كل من (التسوية بالليزر + الشتل اليدوي + الحصاد بالكومباين)، التوليفة التكنولوجية **الرابعة** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين)، التوليفة التكنولوجية **الخامس** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل اليدوي + التسوية بالليزر + الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين)، **وأخيراً** توليفة **الزراعة التقليدية** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي + ماكينة دراس).

هذا بالإضافة إلى العمل الآلي التقليدي وهو إعداد الأرض للزراعة من حرث وتزحيف وتنعيم وتخطيط بإستخدام الجرار الزراعي، وأعمال الري بماكينة الري، والنقل بإستخدام الجرار الزراعي، والمقاومة الآلية للآفات والأمراض والحشائش بإستخدام ماتور الرش المحمول على الظهر، وقد تم استخدام هذا النمط من التكنولوجي في كل المستويات المطبقة في هذه الدراسة. ولتحقيق هذا الهدف الرئيسي.

الطريقه البحثيه ومصادر البيانات: اعتمد البحث فى تحقيق اهدافه على أسلوبى التحليل الوصفى والكمى لتقدير وشرح المتغيرات الاقتصاديه المتعلقه بالآثار الإنتاجية والاقتصاديه لإستخدام تكنولوجيا الميكنة الزراعية على محصول الأرز بالتوليفات التكنولوجية المختلفة بعينة الدراسة بمحافظة الدقهلية، باستخدام النسب المئويه ومقدار التغير والمتوسطات الحسابيه وأسلوب تحليل التباين، وتحليل الانحدار المتعدد لتقدير دوال الانتاج، وبعض المؤشرات الاقتصاديه لتحليل وعرض أهم النتائج، وقد اعتمد البحث فى ذلك على كل من البيانات الثانويه المنشوره التى تم تجميعها من وزارة الزراعه واستصلاح الاراضى، قطاع الشئون الاقتصاديه، وغير المنشور هي البيانات الاوليه التى تم تجميعها من خلال دراسه ميدانيه لمزارعى محصول والأرز بمحافظة الدقهلية للموسم ٢٠١٧ .

إطار إختيار العينة: وتم اختيار محافظة الدقهلية حيث تحتل المركز الأول على مستوى الجمهورية من حيث المساحة المنزرعة والإنتاج حيث قدرت مساحة الأرز المنزرعة بها بنحو ٤١٤,٤٥ ألف فدان بأهمية نسبية بلغت نحو ٣٠,٦% من إجمالي المساحة المنزرعة بالأرز على مستوى الجمهورية والمقدرة بنحو ١,٣٥ مليون فدان موسم ٢٠١٦، وتم اختيار قريتي منية سمنود وجراح من مركز أجا لإجراء الدراسة وذلك لتوافر التوليفات التكنولوجية الخاصة بالدراسة بهما. وقد تم إختيارمفردات العينه **بطريقة عمدية** من حيث وجود التوليفات التكنولوجية المختلفة اللازمة للدراسة عن طريق سؤال المشرف الزراعي لعمل حصر للمزارعين الذين استخدموا هذه التوليفات التكنولوجية، وقد تم إختيار نحو ٢٠ مفردة لكل توليفة تكنولوجية مستخدمة بعينة وبالتالي بلغ عدد مفردات العينة نحو ١٢٠ مفردة جدول (١).

نتائج البحث

أولاً: تحليل التباين لعناصر التكاليف الإنتاجية الفدانية لمحصول الأرز بين مستويات التكنواوجيا المختلفة:

تنقسم التكاليف الإنتاجية الفدانية لمحصول الأرز إلى (١) التكاليف الفدانية الفيزيقية لمحصول الأرز وتشمل: الكميات الفيزيقية لمستلزمات الإنتاج بالإضافة إلى عدد الوحدات المستخدمة من عنصري العمل البشري

والعمل الآلي المستخدمة في إنتاج فدان الأرز. (٢) التكاليف الفدانية النقدية لمحصول الأرز وتشمل التكاليف النقدية لمستلزمات الإنتاج بالإضافة إلى تكاليف عنصري العمل البشري والعمل الآلي المستخدمة في إنتاج فدان الأرز.

جدول رقم (١) حجم العينة المختارة في أثر التقدم التكنولوجي علي إنتاجية محصول الإرز بمحافظة الدقهلية موسم ٢٠١٧

القرية	التوليفة التكنولوجية	التوليفات المستخدمة	عدد المزارعين
منية سمنود	الأولي	(التسوية بالليزر+ الشتل يدوي + الحصاد يدوي + ماكينة دراس)	٢٠
	الثانية	(الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين)	٢٠
	الثالثة	(التسوية بالليزر + الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين)	٢٠
جراح	الرابعة	(الشتل الالي + الحصاد بالكومباين)	٢٠
	الخامسة	(التسوية بالليزر + الشتل الالي+ الحصاد بالكومباين)	٢٠
	الزراعة التقليدية	(الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي+ ماكينة دراس)	٢٠

المصدر: المشرف الزراعي بالجمعية الزراعية

(١) التكاليف الفدانية الفيزيقية لمحصول الأرز

توضح بيانات جدول (٢) ان متوسط السعه المزرعيه لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١,٦ فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١,٧١، ١,٣، ٢,٥٩، ١,٨، ١,٩ فدان، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٦%، ٦٠%، ١١%، ١٨% لكل من التوليفة الأولى والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ حوالي ٢٠% للتوليفة الثانية عن توليفة الزراعة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١,٨٢ فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط السعة المزرعية للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٢,٣٣)* عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

كما تشير بيانات جدول (٢) أن متوسط كمية التقاوى المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٩١,٥ كجم، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٩٠,٥، ٩٠، ٨٩,٧٥، ٨٧,٠٥، ٨٥,٨٩ كجم على التوالي، وبمعدل انخفاض عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١%، ٢%، ٢%، ٥%، ٦ % لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، **وذلك نتيجة لاستخدام التسوية بالليزر في التوليفة الأولى والثالثة، والشتل الآلي في التوليفة الرابعة، والتسوية بالليزر والشتل الآلي في التوليفة الخامسة،** وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٨٩,١٢ كجم، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط كمية التقاوي للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٢,٢)* عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

كما تشير بيانات جدول (٢) أن متوسط كمية السماد الفوسفاتي لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٠,٤٠ وحدة فعالة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٠,٤٣، ٠,٤١، ٠,٤١، ٠,٤٣،٠,٤٣ وحدة فعالة، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٧%، ٢%، ٢%، ٧%، ٧% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٠,٤٢ وحدة فعالة، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من عدم وجود فروق معنوية بين متوسط الكميات المستخدمة من السماد الفوسفاتي للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو ١,٢١.

وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط كمية السماد الآزوتي لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١,٣١، وحدة فعالة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١,٦٧، ١,٥، ١,٧٧، ١,٢١، ١,٣٠ وحدة فعالة، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٢٧%،

١٥%، ٣٥% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وبمعدل انخفاض عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٨%، ١% لكل من الرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١,٤٦ وحدة فعالة، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط الكميات المستخدمة من السماد الآزوتي للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٧,٥٦)** عند مستوى معنوية ٠,٠١.

كما تشير بيانات جدول (٢) أن متوسط كمية مبيدات الآفات والأمراض لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٠,٧٥، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١,٠٧، ١,٤٧، ١,٤٤، ٠,٨٣، ٠,٥٤ لتر، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٤٣%، ٩٧%، ٩٣%، ١٠% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ حوالي ٢٨% للتوليفة الخامسة عن توليفة الزراعة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١,٠٣ لتر، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط الكميات المستخدمة من مبيدات الآفات والأمراض للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٢,٧٨)* عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط كمية مبيدات الحشائش لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١,٠٧، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١,٩٢، ١,٨١، ١,٤٥، ٠,٩٤، ٠,٩٩ لتر، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو٧٩%، ٦٩%، ٣٥% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ حوالي ١٢%، ٨% للتوليفة الرابعه والخامسة على التوالي عن توليفة الزراعة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١,٣٦ لتر، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط الكميات المستخدمة من مبيدات الحشائش للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٢,٥٦)* عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط إجمالي عدد ساعات العمل الآلي المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٥١,٩٨ ساعة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٤٣,٥٤، ٥٤,٨٥، ٥٨,٣٥، ٥٣,٤٨، ٦٥,٠٥ ساعة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ نحو ١٦% للتوليفة الأولى عن التوليفة التقليدية **وذلك نتيجة لاستخدام التسوية بالليزر في التوليفة الأولى مما أدى إلى انخفاض العمل الآلي في العمليات الزراعية الأخرى كعملية إعداد الأرض للزراعة والري،** وبمعدل زيادة بلغ حوالي ١٢،٦%، ٣،٢٥%، لكل من التوليفات التكنولوجية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٥٤,٥٤ ساعة، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من عدم وجود فروق معنوية بين متوسط عدد ساعات العمل الآلي للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو ١,٢٦٧.

وتشير بيانات جدول (٢) أن متوسط إجمالي العمل البشري المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو٥٧,٨٢ رجل/يوم، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٥٢,٩، ٤٨,٥١، ٤٦,٢٤، ٣٧,١٤، ٣٣,١٦ رجل/ يوم على التوالي، وبمعدل انخفاض عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٩%، ١٦%، ٢٠%، ٣٦%، ٤٣% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٤٥,٩٦ رجل/ يوم **أي أن بزيادة استخدام تكنولوجيا الميكنة الزراعية ينخفض متوسط إجمالي العمل البشري المستخدم في زراعة محصول الأرز،** وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط إجمالي العمالة البشرية المستخدمة في زراعة الأرز حيث بلغت قيمة (F) نحو (٨,٩٧)** عند مستوى معنوية ٠,٠١.

جدول رقم (٢) التكاليف الفدانية الفيزيقية لمحصول الأرز بعينة الدراسة في محافظة الدقهلية وفقا للتوليفات التكنولوجية المختلفة خلال الموسم ٢٠١٧

	المتغيرات	الوحدة	(٦) الزراعة التقليدية	(١) التوليفة الأولى		(٢) التوليفة الثانية		(٣) التوليفة الثالثة		(٤) التوليفة الرابعة		(٥) التوليفة الخامسة		إجمالي العينة	F
				الكمية	% التغير	الكمية	% التغير	الكمية	% التغير	الكمية	%التغير	الكمية	% التغير		
١	عدد المشاهدات	مزارع	٢٠	٢٠		٢٠		٢٠		٢٠		٢٠		١٢٠	
٢	متوسط المساحة (السعة المزرعية)	فدان	١,٦٢	١,٧١	٦	١,٣٠	– ٢٠	٢,٥٩	٦٠	١,٨٠	١١	١,٩٠	١٨	١,٨٢	(٢,٣٣)*
٣	متوسط كمية التقاوي للفدان	بالكجم	٩١,٥٠	٩٠,٥٠	– ١	٩٠,٠٠	– ٢	٨٩,٧٥	– ٢	٨٧,٠٥	– ٥	٨٥,٨٩	– ٦	٨٩,١٢	(٢,٢٠)*
٤	متوسط كمية السماد الفوسفاتي	(بالوحدة)	٠,٤٠	٠,٤٣	٧	٠,٤١	٢	٠,٤١	٢	٠,٤٣	٧	٠,٤٣	٧	٠,٤٢	١,٢١
٥	متوسط كمية السماد الأزوتي	(بالوحدة)	١,٣١	١,٦٧	٢٧	١,٥٠	١٥	١,٧٧	٣٥	١,٢١	– ٨	١,٣٠	– ١	١,٤٦	(٧,٥٦)**
٦	متوسط كمية مبيدات الافات والأمراض	لتر	٠,٧٥	١,٠٧	٤٣	١,٤٧	٩٧	١,٤٤	٩٣	٠,٨٣	١٠	٠,٥٤	– ٢٨	١,٠٣	(٢,٧٨)*
٧	متوسط كمية مبيدات االحشائش	لتر	١,٠٧	١,٩٢	٧٩	١,٨١	٦٩	١,٤٥	٣٥	٠,٩٤	–١٢	٠,٩٩	– ٨	١,٣٦	(٢,٥٦)*
٨	متوسط العمل الآلي	ساعة	٥١,٩٨	٤٣,٥٤	– ١٦	٥٤,٨٥	٦	٥٨,٣٥	١٢	٥٣,٤٨	٣	٦٥,٠٥	٢٥	٥٤,٥٤	١,٢٦٧
٩	متوسط العمل البشري	رجل/يوم	٥٧,٨٢	٥٢,٩٠	– ٩	٤٨,٥١	–١٦	٤٦,٢٤	– ٢٠	٣٧,١٤	– ٣٦	٣٣,١٦	– ٤٣	٤٥,٩٦	(٨,٩٧)**

(**) معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠١ (*) معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠٥

(١) التوليفة التكنولوجية الأولى (التسوية بالليزر+ الشتل يدوي + الحصاد يدوي + ماكينة دراس) بعينة الدراسة، % التغير = [(١) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٢) التوليفة التكنولوجية الثانية (الشتل اليدوي + الحصاد بالكومباين) ، % التغير = [(٢) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٣) التوليفة التكنولوجية الثالثة (التسوية بالليزر + الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة، % التغير = [(٣) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٤) التوليفة التكنولوجية الرابعة (الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة، % التغير = [(٤) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٥) التوليفة التكنولوجية الخامسة (التسوية بالليزر + الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة، % التغير = [(٥) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٦) التوليفة التكنولوجية الزراعة التقليدية (الشتل يدوي + الحصاد يدوي+ ماكينة دراس) بعينة الدراسة.

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات العينة الميدانية.

(٢) التكاليف الفدانية النقدية لمحصول الأرز:

تشمل التكاليف الفدانية النقدية التكاليف الكلية لفدان الأرز والتي تتكون من كل من التكاليف المتغيرة والتكاليف الثابتة (إيجار الفدان للموسم الزراعي للمحصول)، وتتكون التكاليف المتغيرة من تكاليف كل مستلزمات الإنتاج بالإضافة لتكاليف العمل الزراعي (الآلي والبشري والحيواني).

(أ) تكاليف مستلزمات الإنتاج:

متوسط تكلفة التقاوي للفدان: تشير بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة التقاوى المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٥٤٠ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٥٩٦، ٦٢٠,٧، ٥٨٨,٣، ٤٤٩,٨، ٤٩٢ جنيه/فدان على التوالي، بمعدل زيادة بلغ حوالي ١٠%، ١٥%، ٩% للتوليفة الأولى والثانية والثالثة عن توليفة الزراعة التقليدية، وبمعدل انخفاض عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٧%، ٩% لكل من التوليفة الرابعة والخامسة على التوالي، **وذلك نتيجة لاستخدام التسوية بالليزر في التوليفة الأولى والخامسة، والشتل الآلي في التوليفة الرابعة، والتسوية بالليزر والشتل الآلي في التوليفة الخامسة**، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٥٤٩,٣ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط كمية التقاوي للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٣,٨٦)** عند مستوى معنوية ٠,٠١.

متوسط تكلفة السماد الفوسفاتي للفدان: تشير بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة السماد الفوسفاتي لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٢٠ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٣٢٦، ٣٢٠,٧، ١٧٥، ١٧٧,٥، ٢٠٤,٧ جنيه/فدان وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٧٢%، ١٦٧%، ٤٦%،٤٨%، ٧١% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، **وذلك نتيجة لعدم وجود فروق معنوية في الكميات المستخدمة من السماد الفوسفاتي في مختلف التوليفات التكنولوجية**، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٢٣٦,٧ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من عدم وجود فروق معنوية بين متوسط تكلفة السماد الفوسفاتي للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو ٠,٨٨٦.

متوسط تكلفة السماد الآزوتي للفدان: توضح بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة السماد الآزوتي لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٢٠٣,٤ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٥٤٧,٧، ٨٦٩,٧، ٥٤٣,١٤، ٢٧٦,٤، ٢٣٩,٩ جنيه/طن، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٦٩%، ٣٢٨%، ١٦٧%، ٣٦%، ١٨% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٤٤٦,٧ جنيه/طن، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط تكلفة السماد الآزوتي للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٣,٤٠)* عند مستوى معنوية ٠,٠١، **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في الكميات المستخدمة من السماد الآزوتي في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

متوسط تكلفة مبيدات الآفات والأمراض للفدان: تشير بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة مبيدات الآفات والأمراض لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٦٣,٦ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١٣٧,٤، ٢١٢، ٢١٨,٤، ٨٩,٨، ٦٢ جنيه/فدان، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١١٦،%، ٢٣٣%، ٢٤٣%، ٤١% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ حوالي ٣% للتوليفة الخامسة عن توليفة الزراعة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٣١,٨ جنيه/طن، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من

وجود فروق معنوية بين متوسط تكلفة مبيدات الآفات والأمراض للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٣,٩٩)** عند مستوى معنوية ٠,٠١، **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في الكميات المستخدمة من مبيدات الآفات والأمراض في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

متوسط تكلفة مبيدات الحشائش للفدان: توضح بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة مبيدات الحشائش لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٤٤,٤ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٢٥٨,٨، ٢٣١,٥، ١٩١,٦، ١٢٣,٤، ١٣٠ جنيه/فدان، وبمعدل زيادة عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو٧٩%، ٦٠%، ٣٣%، لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ حوالي ١٥%، ١٠% للتوليفة الرابعه والخامسة على التوالي عن توليفة الزراعة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٨٠ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط تكفة مبيدات مبيدات الحشائش للتوليفات التكنولوجية المختلفة حيث بلغت قيمة (F) نحو (٢,٧٩)* عند مستوى معنوية ٠,٠٥. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في الكميات المستخدمة من مبيدات الحشائش في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

إجمالي تكلفة مستلزمات الإنتاج للفدان: توضح بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة إجمالي تكلفة مستلزمات الإنتاج المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٠٧١,٤ جنيه/فدان تمثل نحو ٢٥% من متوسط التكاليف المتغيرة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١٨٦٥,٨٧، ٢٢٥٤,٦، ١٧١٦,٤، ١١١٦,٩، ١١٢٨,٥ جنيه/فدان تمثل حوالي ٣٧%، ٣٩%، ٣٥%، ٢٧%، ٢٧% على التوالي من متوسط التكاليف المتغيرة، وبمعدل زيادة بلغ حوالي ٧٤%،١١٠%، ٦٠%، ٤%، ٥%، لكل من التوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٥٤٤,٥ جنيه/فدان تمثل نحو ٣٢% من التكاليف المتغيرة، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط تكفة إجمالي تكلفة مستلزمات الإنتاج للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٣,٧٩)**عند مستوى معنوية ٠,٠١.

(ب) تكاليف العمل الزراعي:

متوسط تكلفة العمل الآلي للفدان: توضح بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة العمل الآلي المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١١٤١,٧٤جنيه/فدان تمثل نحو ٢٦% من متوسط التكاليف المتغيرة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١٢٤١,٨، ١٥٢٣، ١٤٦٩، ١٤٨٥، ١٥٥٨,٥ جنيه/فدان تمثل حوالي ٢٦%، ٢٧%،٣٠%، ٣٦%، ٣٧% لكل من التوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، **وذلك نتيجة لاختلاف الميكنة الزراعية المستخدمة في العمليات الزراعية لكل توليفة زراعية وبالتالي إختلاف تكلفة كل عملية زراعية من توليفة لأخرى،** وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٤٠٣,٢ جنيه/فدان تمثل نحو ٣٠% من التكاليف المتغيرة، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط تكفة العمل الآلي للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٥,٤٩)** عند مستوى معنوية ٠,٠١.

متوسط إجمالي تكفة العمل البشري للفدان : تشير بيانات جدول (٣) أن متوسط إجمالي تكفة العمل البشري المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو١٧٩٩ جنيه/فدان تمثل نحو ٤١% من متوسط التكاليف المتغيرة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١٦٨٨، ١٦٠٨، ١٤٦٣، ١٢٣٠، ١١٠٨,٥ جنيه/فدان على التوالي تمثل نحو ٣٥%، ٢٨%، ٣٠%، ٢٩%، ٢٧% من متوسط التكاليف المتغيرة، وبمعدل انخفاض عن توليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٦%، ١١%، ١٩%، ٣٢%، ٣٨% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى

العينه بلغ حوالى ١٤٨٢,٩ جنيه/طن تمثل نحو ٣٢% من التكاليف المتغيرة **أي أن بزيادة استخدام تكنولوجيا الميكنة الزراعية ينخفض متوسط تكاليف العمل البشري المستخدم في زراعة محصول الأرز،** وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط إجمالي العمالة البشرية المستخدمة في زراعة الأرز حيث بلغت قيمة (F) نحو (٨,٩٧)* عند مستوى معنوية ٠,٠١.

متوسط تكلفة العمل الحيواني للفدان: توضح بيانات جدول (٣) أن متوسط تكلفة العمل الحيواني المستخدمه للفدان لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٣٥٣ جنيه/فدان تمثل نحو ٨% من متوسط التكاليف المتغيرة، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٢٩٨، ٣٢٧، ٢٨٠، ٣٣٨ ، ٣٦٤ جنيه/فدان تمثل حوالي ٦%، ٦%،٦%، ٨%، ٩% على التوالي من متوسط التكاليف المتغيرة، وبمعدل انخفاض بلغ حوالي ١٦%،٧%، ٢١%، ٤%، لكل من التوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة، وبمعدل زيادة بلغ نحو ٣% للتوليفة الخامسة، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٣٢٦ جنيه/فدان تمثل نحو ٧% من التكاليف المتغيرة، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من عدم وجود فروق معنوية بين متوسط تكفة العمل الآلي للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو ١,٤.

متوسط التكاليف المتغيرة للفدان: وتوضح بيانات جدول (٣) أن متوسط التكاليف المتغيرة لفدان الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٤٣٦٦,٣ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٥٠٩٣,٩٩، ٥٧١٣,٣، ٤٩٢٩، ٤١٧١، ٤١٦٠,٦ جنيه/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ حوالي ١٧%،٣١%،١٣% للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة، وبمعدل انخفاض بلغ نحو ٤%،٥%، لكل من التوليفة الرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٤٧٥٧,٦ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط التكاليف المتغيرة للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو(٣,٧٢)**عند مستوى معنوية٠,٠١.

متوسط التكاليف الثابتة للفدان: وتوضح بيانات جدول (٣) أن متوسط التكاليف الثابتة (متوسط الإيجار الصيفي) لفدان الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٢٤٦٠ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٢٤٧٧,٥، ٢٤٦٢,٥، ٢٣٨٦,٣، ٢٣٩١,٣، ٢٤١٨,٨ جنيه/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ حوالي ١% للتوليفات التكنولوجية الأولى، وبمعدل ثبات للتوليفة الثانية، وبمعدل انخفاض بلغ نحو ٣%، ٣%،٢% لكل من التوليفة الثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٢٤٣٢,٨ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من عدم وجود فروق معنوية بين متوسط التكاليف الثابتة للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو١,١٥.

متوسط التكاليف الكلية للفدان:كما توضح بيانات جدول (٣) أن متوسط التكاليف الكلية لفدان الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٦٨٢٦,٧٧ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٧٥٧١,٥، ٨١٧٥,٧٧، ٧٣١٥,٣٩، ٦٥٦٢,٢١، ٦٥٧٩,٣٦ جنيه/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ حوالي ١١%،٢٠%،٧%، لكل من التوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة على التوالي، وبمعدل انخفاض بلغ نحو ٤%، ٤% لكل من التوليفة الرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية **وذلك نتيجة لزيادة استخدام العمل الآلي مما أدى إلى انخفاض العمل البشري في العمليات الزراعية وبالتالي انخفاض التكاليف المتغيرة،** وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٧١٩٠,٤ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط التكاليف الكلية للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٤,٠٤٣)** عند مستوى معنوية٠,٠١.

جدول رقم (٣) التكاليف الفدانية النقدية لمحصول الأرز بعينة الدراسة في محافظة الدقهلية وفقا للتوليفات التكنولوجية المختلفة خلال الموسم ٢٠١٧

م	المتغيرات		(٦) الزراعة التقليدية	(١) التوليفة الأولى		(٢) التوليفة الثانية		(٣) التوليفة الثالثة		(٤) التوليفة الرابعة		(٥) التوليفة الخامسة		إجمالي القيمة بالجنيه	F
				القيمة بالجنيه	% التغير	القيمة بالجنيه	% التغير	القيمة بالجنيه	% التغير	القيمة بالجنيه	% التغير	القيمة بالجنيه	%التغير		
١	عدد المشاهدات		٢٠	٢٠		٢٠		٢٠		٢٠		٢٠		١٢٠	
٢	مستلزمات الإنتاج	متوسط تكلفة التقاوي للفدان	٥٤٠,٠٠	٥٩٦,٠٠	١٠	٦٢٠,٧٤	١٥	٥٨٨,٢٩	٩	٤٤٩,٨٣	-١٧	٤٩١,٩٢	-٩	٥٤٩,٣٥	(٣,٨٦)**
٣		متوسط تكلفة السماد الفوسفاتي	١٢٠,٠٠	٣٢٥,٩٩	١٧٢	٣٢٠,٦٧	١٦٧	١٧٥,٠٣	٤٦	١٧٧,٥٢	٤٨	٢٠٤,٦٦	٧١	٢٣٦,٦٨	٠,٨٨٦
٤		متوسط تكلفة السماد الآزوتي	٢٠٣,٣٦	٥٤٧,٦٥	١٦٩	٨٦٩,٦٦	٣٢٨	٥٤٣,١٤	١٦٧	٢٧٦,٣٧	٣٦	٢٣٩,٩٠	١٨	٤٤٦,٦٨	(٣,٤٠)**
٥		متوسط كمية مبيدات الآفات والأمراض	٦٣,٦٣	١٣٧,٤٠	١١٦	٢١٢,٠٠	٢٣٣	٢١٨,٣٨	٢٤٣	٨٩,٧٧	٤١	٦١,٩٧	– ٣	١٣١,٨٣	(٣,٩٩)**
٦		متوسط تكلفة مبيدات الحشائش	١٤٤,٤٠	٢٥٨,٨٢	٧٩	٢٣١,٥٦	٦٠	١٩١,٥٦	٣٣	١٢٣,٣٩	– ١٥	١٣٠,٠١	– ١٠	١٧٩,٩٦	(٢,٧٩)*
٧		إجمالي تكلفة مستلزمات الإنتاج	١٠٧١,٣٩	١٨٦٥,٨٧	٧٤	٢٢٥٤,٦٣	١١٠	١٧١٦,٣٩	٦٠	١١١٦,٨٨	٤	١١٢٨,٤٥	٥	١٤٨٩,١٥	(٣,٧٩)**
		% من التكاليف المتغيرة	٢٥	٣٧		٣٩		٣٥		٢٧		٢٧		٣٢	
٨	تكلفةالعمل الزراعي	متوسط تكلفة العمل الآلي – التكلفة	١١٤١,٧٤	١٢٤١,٨١	٩	١٥٢٣,٠٦	٣٣	١٤٦٩,٠٣	٢٩	١٤٨٥,٠١	٣٠	١٥٥٨,٥٢	٣٧	١٤٠٣,٢٠	(٥,٤٩)**
		متوسط تكلفة العمل الآلي – % من التكاليف المتغيرة	٢٦	٢٦		٢٧		٣٠		٣٦		٣٧		٣٠	
٩		متوسط تكلفة العمل البشري – التكلفة	١٧٩٩,٤٤	١٦٨٨,٠٧	– ٦	١٦٠٧,٨٨	– ١١	١٤٦٣,٠٦	– ١٩	١٢٣٠,١٦	– ٣٢	١١٠٨,٥٨	– ٣٨	١٤٨٢,٨٧	(٨,٩٧)**
		متوسط تكلفة العمل البشري – % من التكاليف المتغيرة	٤١	٣٥		٢٨		٣٠		٢٩		٢٧		٣٢	
١٠		متوسط تكلفة العمل الحيواني – التكلفة	٣٥٣,٠٢	٢٩٧,٦٤	– ١٦	٣٢٧,١٥	-٧	٢٨٠,٠٧	– ٢١	٣٣٨,٢٦	– ٤	٣٦٤,٤٢	٣	٣٢٦,٤٤	١,٤٠
		متوسط تكلفة العمل الحيواني – % من التكاليف المتغيرة	٨	٦		٦		٦		٨		٩		٧	
١١		إجمالي تكلفة العمل	٣٢٩٤,٨٨	٣٢٢٨,١٣	-٢	٣٤٥٩,٣٠	٥	٣٢١٢,٧٥	– ٢	٣٠٥٤,٠٨	– ٧	٣٠٣٢,١٦	– ٨	٣٢١٣,١١	١,٢٤٠
١٢	متوسط التكاليف المتغيرة		٤٣٦٦,٢٧	٥٠٩٣,٩٩	١٧	٥٧١٣,٢٧	٣١	٤٩٢٩,١٤	١٣	٤١٧٠,٩٦	-٤	٤١٦٠,٦١	-٥	٤٧٥٧,٦٠	(٣,٧٢)**
١٣	متوسط التكاليف الثابته (الإيجار الصيفي)		٢٤٦٠,٥٠	٢٤٧٧,٥٠	١	٢٤٦٢,٥٠	٠	٢٣٨٦,٢٥	-٣	٢٣٩١,٢٥	-٣	٢٤١٨,٧٥	-٢	٢٤٣٢,٧٩	١,١٥
١٤	متوسط التكاليف الكلية		٦٨٢٦,٧٧	٧٥٧١,٤٩	١١	٨١٧٥,٧٧	٢٠	٧٣١٥,٣٩	٧	٦٥٦٢,٢١	-٤	٦٥٧٩,٣٦	-٤	٧١٩٠,٤٠	(٤,٠٤٣)**

(**) معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠١ (*) معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠٥

(١) التوليفة التكنولوجية الأولى (التسوية بالليزر+ الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي + ماكينة دراس) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(١) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٢) التوليفة التكنولوجية الثانية (الشتل اليدوي + الحصاد بالكومباين) ، مقدار التغير = [(٢) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٣) التوليفة التكنولوجية الثالثة (التسوية بالليزر + الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(٣) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٤) التوليفة التكنولوجية الرابعة (الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(٤) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٥) التوليفة التكنولوجية الخامسة (التسوية بالليزر + الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(٥) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٦) التوليفة التكنولوجية الزراعة التقليدية (الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي+ ماكينة دراس) بعينة الدراسة .

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات العينة الميدانية.

ثانياً: التقييم الاقتصادي لإنتاج الفدان من محصول الأرز في التوليفات التكنولوجيا المختلفة:

(١) **الإنتاجية الفدانية:** توضح بيانات جدول (٤) أن متوسط الإنتاجية الفدانية لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٣,٦ طن/فدان، بينما بلغت للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٣,٦٨، ٤,١، ٤,٢٦، ٤,١٤، ٤,٤٩ طن/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ١٣%، ١٨%، ١٤%، ٢٤%، ٢٤% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٤,٠٥ طن/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين متوسط الإنتاجية الفدانية للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٣١,٢٠)**عند مستوى معنوية ٠,٠١.

(٢) **إجمالي العائد الكلي الفداني:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن متوسط العائد لفدان الأرزلتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٤١٥٦ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١٥١٧٩,٨، ١٦٧٩٥,٦، ١٧٥٦٤,٢٥، ١٦٦٤٧,٤، ١٨٣٧٦,٤ جنيه/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ٧%، ١٩%، ٢٤%، ١٨%،٣٠% لكل من التوليفة الأولى الثانية والثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٦٤٣٧,٥٥ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين إجمالي العائد الفداني للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٣٧,٦٣)** عند مستوى معنوية ٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في الإنتاجية الفدانية في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

(٣) **صافي العائد:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن متوسط صافي العائد لفدان الأرزلتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٧٣٢٩,٢٤ جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٧٦٠٨,٣٢، ٨٦١٩,٩، ١٠٢٤٨,٩، ١٠٠٨٥,٢، ١١٧٩٧ جنيه/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ٤%، ١٨%، ٤٠%، ٣٨%،٦١% لكل من التوليفة الأولى الثانية والثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٩٣٠٢,٥ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين صافي العائد الفداني للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٩,٩٥)** عند مستوى معنوية ٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في التكاليف الكلية وإجمالي العائد الكلي لفدان الأرز في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

(٤) **الأربحية الفدانية:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن الأربحية الفدانية لمحصول الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٥١,٨%، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٥٠,١٢%، ٥١,٣%، ٥٨,٤%، ٦٠,٦%، ٦٤,٢% على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ١٣%، ١٧%،٢٤% لكل من التوليفة الثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، ومعدل انخفاض بلغ نحو ٣%، ١% للتوليفة الأولى والثانية عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٥٦,٦%، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين الأربحية الفدانية للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٧,٥)** عند مستوى معنوية ٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في صافي العائد وإجمالي العائد الكلي لفدان الأرز في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

(٥) **العائد/التكاليف:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن نسبة العائد /التكاليف لفدان لمحصول الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ٢,٠٧ بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٢، ٢,٠٥، ٢,٤، ٢,٥٤، ٢,٧٩ على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ١٦%، ٢٢%،٣٥% لكل من التوليفة الثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمعدل انخفاض بلغ ٣%،

جدول رقم (٤) المقاييس الاقتصادية لفدان محصول الأرز بعينة الدراسة في محافظة الدقهلية وفقا للتوليفات التكنولوجية المختلفة خلال الموسم ٢٠١٧

م		المتغيرات	(٦) الزراعة التقليدية	(١) التوليفة الأولى		(٢) التوليفة الثانية		(٣) التوليفة الثالثة		(٤) التوليفة الرابعة		(٥) التوليفة الخامسة		إجمالي العينة	F
				الكمية	% التغير	الكمية	% التغير	الكمية	%التغير	الكمية	%التغير	الكمية	% التغير		
١	عددالمشاهدات		٢٠	٢٠		٢٠		٢٠		٢٠		٢٠		١٢٠	
٢	الإيراد	إنتاجية الفدان	٣,٦٢	٣,٦٨	١٣	٤,١٠	١٨	٤,٢٦	١٤	٤,١٤	٢٤	٤,٤٩	٢٤	٤,٠٥	(٣١,٢٠)**
٣		إجمالي العائد الفداني	١٤١٥٦,٠١	١٥١٧٩,٨٢	٧	١٦٧٩٥,٦٤	١٩	١٧٥٦٤,٢٥	٢٤	١٦٦٤٧,٤٠	١٨	١٨٣٧٦,٣٧	٣٠	١٦٤٣٧,٥٥	(٣٧,٦٣)**
٤	التكاليف	التكاليف المتغيرة	٤٣٦٦,٢٧	٥٠٩٣,٩٩	١٧	٥٧١٣,٢٧	٣١	٤٩٢٩,١٤	١٣	٤١٧٠,٩٦	– ٤	٤١٦٠,٦١	– ٥	٤٧٠٢,٢٦	(٣,٧٢)**
٥		التكاليف الكلية	٦٨٢٦,٧٧	٧٥٧١,٤٩	١١	٨١٧٥,٧٧	٢٠	٧٣١٥,٣٩	٧	٦٥٦٢,٢١	– ٤	٦٥٧٩,٣٦	– ٤	٧١٣٥,٠٥	(٤,٠٤٣)**
٦	العائد	صافى العائد	٧٣٢٩,٢٤	٧٦٠٨,٣٢	٤	٨٦١٩,٨٧	١٨	١٠٢٤٨,٨٦	٤٠	١٠٠٨٥,١٩	٣٨	١١٧٩٧,٠١	٦١	٩٣٠٢,٥٠	(٩,٩٥)**
٧		الأربحية %	٥١,٧٧%	٥٠,١٢	– ٣	٥١,٣٢	– ١	٥٨,٣٥	١٣	٦٠,٥٨	١٧	٦٤,٢٠	٢٤	٥٦,٥٩	(٧,٥)**
٨		العائد / التكاليف	٢,٠٧	٢,٠٠	– ٣	٢,٠٥	– ١	٢,٤٠	١٦	٢,٥٤	٢٢	٢,٧٩	٣٥	٢,٣٠	(١٠,١٦)**
٩		القيمه المضافة	١٣٠٨٤,٦٢	١٣٣١٣,٩٥	٢	١٤٥٤١,٠١	١١	١٥٨٤٧,٨٦	٢١	١٥٥٣٠,٥٢	١٩	١٧٢٤٧,٩٢	٣٢	١٤٩٤٨,٤٠	(١٩,٧٥)**
١٠		عائد الجنيه المستثمر	١,٠٧	١,٠٠	– ٦	١,٠٥	– ٢	١,٤٠	٣٠	١,٥٤	٤٣	١,٧٩	٦٧	١,٣٠	(١٠,١٦)**
١١	تكاليف إنتاج الطن		١٨٨٥,٨٥	٢٠٥٩,٩٩	٩	١٩٩٣,٣٦	٦	١٧١٨,٠٣	– ٩	١٥٨٦,٦١	– ١٦	١٤٦٤,٣٦	– ٢٢	١٧٦٣,٤٥	(٦,٤٤)**

(**) معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠١ (*) معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠٥

(١) التوليفة التكنولوجية الأولى (التسوية بالليزر+ الشتل يدوي + الحصاد يدوي + ماكينة دراس) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(١) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٢) التوليفة التكنولوجية الثانية (الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين) ، مقدار التغير = [(٢) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٣) التوليفة التكنولوجية الثالثة (التسوية بالليزر + الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(٣) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٤) التوليفة التكنولوجية الرابعة (الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(٤) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٥) التوليفة التكنولوجية الخامسة (التسوية بالليزر + الشتل الآلي+ الحصاد بالكومباين) بعينة الدراسة ، مقدار التغير = [(٥) – (٦)] ÷ (٦) × ١٠٠

(٦) التوليفة التكنولوجية الزراعة التقليدية (الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي+ ماكينة دراس) بعينة الدراسة .

(٧) الأربحية = هامش الربح للمنتج % = (صافي العائد / العائد الكلي) × ١٠٠

(٨) القيمه المضافة = (إجمالي العائد الفداني – إجمالي مستلزمات الإنتاج) (٩) عائد الجنيه المستثمر= (صافي العائد / التكاليف الكلية).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات العينة الميدانية.

١% للتوليفة الأولى والثانية وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ٢,٣ وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين نسبة العائد/التكاليف لفدان الأرز للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (١٠,١٦)** عند مستوى معنوية٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في التكاليف الكلية وإجمالي العائد الكلي لفدان الأرز في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

(٦) **القيمة المضافة:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن متوسط القيمة المضافة لفدان الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٣٠٨٤,٦٢جنيه/فدان، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى١٣٣١٣,٩٥، ١٤٥٤١,٠١، ١٥٨٤٧,٨٦، ١٥٥٣٠,٥٢، ١٧٢٤٧,٩ جنيه/فدان على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ٢%، ١١%، ٢١%، ١٩%،٣٢% لكل من التوليفة الأولى الثانية والثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٤٩٤٨,٤٠ جنيه/فدان، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين القيمة المضافة للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (١٩,٧٥)** عند مستوى معنوية ٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في إجمالي مستلزمات الإنتاج وإجمالي العائد الكلي لفدان الأرز في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

(٧) **عائد الجنيه المستثمر:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن عائد الجنيه المستثمر لفدان لمحصول الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١,٠٧، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ١، ١,٠٥، ١,٤، ١,٥٤، ١,٧٩على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو٣٠%، ٤٣%،٦٧% لكل من التوليفة الثالثة والرابعة والخامسة عن التوليفة التقليدية، وبمعدل انخفاض بلغ نحو ٦%، ٢% للتوليفة الأولى والثانية، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١,٣ وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين عائد الجنيه المستثمر لفدان الأرز للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (١٠,١٦)** عند مستوى معنوية ٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في صافي العائد والتكاليف الكلية لفدان الأرز في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

(٨) **تكاليف إنتاج الطن:** كما توضح بيانات جدول (٤) أن متوسط تكاليف إنتاج طن الأرز لتوليفة الزراعة التقليدية بلغ نحو ١٨٨٥,٦٦ جنيه/طن، بينما بلغ للتوليفات التكنولوجية الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة حوالى ٢٠٦٠، ١٩٩٣,٤، ١٧١٨، ١٥٨٦,٦، ١٤٦٤,٤جنيه/طن على التوالي، وبمعدل زيادة بلغ نحو ٩%، ٦% لكل من التوليفة الأولى والثانية، وبمعدل انخفاض عن التوليفة التقليدية بلغ نحو ٩%، ١٦%، ٢٢% للتوليفات الثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، وبمتوسط لاجمالى العينه بلغ حوالى ١٧٦٣,٣ جنيه/طن، وهذا ما تعكسه بيانات تحليل التباين من وجود فروق معنوية بين تكاليف إنتاج الطن للأرز للتوليفات التكنولوجية حيث بلغت قيمة (F) نحو (٦,٤٤)** عند مستوى معنوية٠,٠١. **وذلك نتيجة لوجود فروق معنوية في الإنتاجية والتكاليف الكلية لفدان الأرز في مختلف التوليفات التكنولوجية.**

ثالثاً: الدوال الإنتاجية لمحصول الأرز للتوليفات التكنولوجيا المختلفة مجال الدراسة :

تلعب الميكنة الزراعية دوراً حيوياً وفعالاً في زيادة الإنتاج محصول الأرز وإنخفاض التكاليف وبالتالي زيادة صافي العائد عن طريق التوسع في استخدام وتطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة في الزراعة مثل التسوية بالليزر والزراعة الآلية والحصاد الآلي الحديثة في عمليات الزراعة، ويتناول هذا الجزء التحليل الاقتصادي لدالات الإنتاج الفيزيقية لمحصول الأرز. ويقصد بالداله الانتاجيه تلك العلاقه الطبيعيه بين كميه الموارد الإنتاجيه المستخدمه فى العمليه الإنتاجيه والكميات المنتجه من السلع او الخدمات لوحدة انتاجيه معينه

خلال فتره زمنيه معينه، وذلك بغض النظر عن أسعار المنتج وعوامل الانتاج وبافتراض مستوى تكنولوجى معين، ويستهدف تقدير دوال الانتاج المزرعيه التعرف على كفاءة استخدام عناصر الانتاج فى العمليه الانتاجيه والتى تساعد فى رسم الخطط المزرعيه المثلى، وتم تقدير دالة الانتاج باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد فى الصوره اللوغاريتميه لكل توليفة تكنولوجية مستخدمة حيث أنها الصورة التي أعطت أفضل نتائج.

(١) التوليفة التكنولوجية الأولى:

- **تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول الأرز بالتوليفة التكنولوجية الأولى:**

تشير المعادلة رقم (١) بالجدول رقم (٥) إلى دالة الإنتاج المقدرة للتوليفة التكنولوجية الأولى (التسوية بالليزر+ شتل يدوي + حصاد يدوي + ماكينة دراس) في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (١٦٩,٤٣)** عند مستوى معنوية ٠,٠١، وأن ٩٨% من التغيرات في الناتج من محصول الأرز تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي إجمالي العمل الآلي (X_1)، وكمية التقاوي (X_3) المستخدمة في الإنتاج، والنسبة الباقية وهي ٢% ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح مما يعني مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات في بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة أقل من ١٠%، ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة عدد ساعات العمل الآلي (x_1) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة ٧,٦٣%، وبالمثل عند زيادة كمية التقاوي (X_3) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة ٨,٨٢% وذلك في في التوليفة التكنولوجية الأولى.

كما توضح بيانات المعادلة رقم (١) في جدول (٥) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة قد بلغت نحو ١,٦٤٥، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١٦,٤٥%.

- **تقدير الكفاءة الاقتصادية للتوليفة التكنولوجية الأولى:**

تشير بيانات جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز في التوليفة التكنولوجية الأولى بلغت نحو ٩,٣٣ للعمل الآلي (X_1)، ونحو ٢٢,٤٢ للتقاوي (X_3) المستخدمة، أي انها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الأولى بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي، والتقاوي، لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة، وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

(٢) التوليفة التكنولوجية الثانية:

- **تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول الأرز بالتوليفة التكنولوجية الثانية:**

تشير المعادلة رقم (٢) بالجدول رقم (٥) إلى دالة الإنتاج المقدرة للتوليفة التكنولوجية الثانية (شتل يدوي + حصاد بالكومباين) في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد، وتشير

نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (٢٣٠,٩٤)** عند مستوى معنوية ٠,٠١، وأن ٩٧% من التغير في الناتج من محصول الأرز تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي إجمالي العمل الآلي (X_1)، وكمية التقاوي (X_3) المستخدمة في الإنتاج، والنسبة الباقية وهي ٣ % ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح مما يعني مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة أقل من ١٠% ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة عدد زيادة عدد ساعات العمل الآلي (x_1) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة ٦,١٣%، وبالمثل عند زيادة كمية التقاوي (X_3) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة ٤,٧٥% وذلك في في التوليفة التكنولوجية الثانية.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح مما يعني مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة أقل من ١٠% ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة عدد زيادة عدد ساعات العمل الآلي (x_1) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة ٦,١٣%، وبالمثل عند زيادة كمية التقاوي (X_3) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة ٤,٧٥% وذلك في في التوليفة التكنولوجية الثانية.

كما توضح بيانات المعادلة رقم (٢) في جدول (٥) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة قد بلغت نحو ١,٠٨٨، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١٠,٨٨%.

- **تحديد الكفاءة الاقتصادية للتوليفة التكنولوجية الثانية:**

تشير بيانات جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز في التوليفة التكنولوجية الثانية بلغت نحو ٢٢,٤٢ للعمل الآلي (X_1)، ونحو ٣,١١ للتقاوي (X_3) المستخدمة، أي انها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الثانية بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي، والتقاوي، لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة، وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

(٣) التوليفة التكنولوجية الثالثة:

- **تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول الأرز بالتوليفة التكنولوجية الثالثة:**

تشير المعادلة رقم (٣) بالجدول رقم (٥) إلى دالة الإنتاج المقدرة للتوليفة التكنولوجية الثالثة (تسوية بالليزر + شتل يدوي + حصاد بالكومباين) في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (١٢٤,٤٢)**عند مستوى معنوية ٠,٠١، وأن ٩٩ % من التغيرات في الناتج من محصول الأرز تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي إجمالي العمل الآلي (X_1)، وإجمالي

جدول (٥) دوال إنتاج محصول الأرز بعينة الدراسة في محافظة وفقاً للتوليفات التكنولوجية المختلفة موسم ٢٠١٧

م	التوليفة التكنولوجية	المعادلة	المرونة الإجمالية	R^2	F
١	التوليفة التكنولوجية الأولى	$LGQ_1 = -2.433 + 0.763\ LGX_1 + 0.882\ LGX_3$ $(-11.72)^{**}\quad (16.23)^{**}\quad (8.87)^{**}$	1.645	0.98	$(169.43)^{**}$
٢	التوليفة التكنولوجية الثانية	$LGQ_2 = -1.383 + 0.613\ LGX_1 + 0.475\ LGX_3$ $(-14.79)^{**}\quad (4.24)^{**}\quad (3.90)^{**}$	1.088	0.97	$(230.94)^{**}$
٣	التوليفة التكنولوجية الثالثة	$LGQ_3 = -1.007 + 0.288\ LGX_1 + 0.642 LGX_2 + 0.119 LGX_3 + 0.273\ LGX_4 - 0.179 LGX_5$ $(-7.36)^{**}\quad (2.95)^{**}\quad (4.55)^{**}\quad 1.885\quad (3.20)^{**}\quad (-2.46)^{*}$	1.143	0.99	$(124.42)^{**}$
٤	التوليفة التكنولوجي الرابعة	$LGQ_4 = -1.326 + 0.453\ LGX_1 + 0.594\ LGX_3$ $(-7.35)^{**}\quad (5.11)^{**}\quad (5.14)^{**}$	1.047	0.94	$(90.95)^{**}$
٥	التوليفة التكنولوجية الخامسة	$LGQ_5 = -0.715 + 0.757\ LGX_1 + 0.066\ LGX_2$ $(-2.37)^{**}\quad (5.40)^{**}\quad (2.40)^{*}$	1.432	0.81	$(14.62)^{**}$
٦	الزراعة التقليبية	$LGQ_6 = -1.453 + 1.026\ LGX_3$ $(-11.90)^{**}\quad (18.03)^{**}$	1.026	0.95	$(324.92)^{**}$

(**) معنوي عند مستوى معنوية (٠,٠١)، (*) معنوي عند مستوى معنوية (٠,٠٥)، LG تشير إلى الوغارتم LOG_{10}.

حيث: Q_1 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن بعينة الدراسة في المشاهدة i في التوليفة التكنولوجية الأولى (التسوية بالليزر+ شتل يدوي + حصاد يدوي + ماكينة دراس) ، i = ١، ٢، ٣،.....،20.

Q2 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن في التوليفة التكنولوجية الثانية (شتل يدوي + حصاد بالكومباين) بعينة الدراسة في المشاهدة i في التوليفة التكنولوجية الثانية ، i = ١، ٢، ٣،.....،20.

Q3 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن في التوليفة التكنولوجية الثالثة (تسوية بالليزر + شتل يدوي + حصاد بالكومباين) بعينة الدراسة في المشاهدة i في التوليفة التكنولوجية الثالثة ، i = ١، ٢، ٣،.....،20.

Q4 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن في التوليفة التكنولوجية الرابعة (شتل آلي + حصاد بالكومباين) بعينة الدراسة في المشاهدة i في التوليفة التكنولوجية الرابعة ، i = ١، ٢، ٣،.....،20.

Q5 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن في التوليفة التكنولوجية الخامسة (تسوية بالليزر + شتل آلي + حصاد بالكومباين) بعينة الدراسة في المشاهدة i في التوليفة التكنولوجية الرابعة ، i = ١، ٢، ٣،.....،20.

Q6 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن في الزراعة التقليدية (شتل يدوي + حصاد يدوي+ ماكينة دراس) بعينة الدراسة في المشاهدة i في الزراعة التقليدية ، i = ١، ٢، ٣،.....،20.

Q7 = الكمية المفدرة من الأرز بالطن بإجمالي العينة في المشاهدة ، i = ١، ٢، ٣،.....،١٢٠.

X_1 = مقدار العمل الآلي (ساعة) في المشاهدة i، X_2 = مقدار العمل البشري (رجل/يوم) في المشاهدة i ، X_3 كمية التقاوي المستخدمة (بالكجم)، X_4 = كمية السماد الفوسفاتي المستخدم (بالوحدة) في المشاهدة i، X_5 = كمية مبيدات الآفات والأمراض المستخدمة في المشاهدة i، (باللتر).

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة الميدانية.

العمل البشري (X_2)، وكمية التقاوي (X_3)، وكمية السماد الفوسفاتي (X_4)، وكمية مبيدات الآفات والأمراض (X_5) المستخدمة في الإنتاج، والنسبة الباقية وهي ١ % ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة .

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح بالنسبة لكل من إجمالي العمل الآلي (X_1)، وإجمالي العمل البشري (X_2)، وكمية التقاوي (X_3)، وكمية السماد الفوسفاتي (X_4) مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة أقل من ١٠% ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة عدد ساعات العمل الآلي (x1)، إجمالي العمل البشري (X_2)، وكمية التقاوي (X_3)، وكمية السماد الفوسفاتي (X_4) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة ٢,٨٨%، ٦,٤٢%، ١,١٩%، ٢,٧٣% على التوالي في التوليفة التكنولوجية الثالثة.

أما بالنسبة لكمية مبيدات الآفات والأمراض (X_5) فمعامل المرونة الإنتاجية لها سالب، ويدل ذلك على أن هذا العنصر الإنتاجي يعمل في المرحلة الغير اقتصادية (المرحلة الثالثة) أي يوجد إسراف في إستخدام هذا العنصر ولذلك يجب تقليل الكمية المستخدمة منه للوصول بإنتاجهما إلى المرحلة الاقتصادية وهي المرحلة الثانية.

كما توضح بيانات المعادلة رقم (٣) في جدول (٥) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة قد بلغت نحو ١,١٤٣، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١١,٤٣%.

- **تقدير الكفاءة الاقتصادية للتوليفة التكنولوجية الثالثة:**

تشير بيانات جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز في التوليفة التكنولوجية الثالثة بلغت نحو ٣,٤٥ للعمل الآلي (X_1)، ونحو ٧,٧٢ للعمل البشري (X_2)، ونحو ٣,٥٣ للتقاوي (X_3)، ونحو ٢٧,٤٣ للأسمدة الفوسفاتية المستخدمة (X_4)، أي انها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الثالثة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي، والعمل البشري والتقاوي والأسمدة الفوسفاتية، لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة، وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

أما بالنسبة لمبيدات الآفات والأمراض (X_5) يتضح أيضاً من جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية لها بلغت نجو -٨,١٤ أي أنها سالبة ويدل ذلك على أن القدر المستخدم من مبيدات الآفات والأمراض أكبر من القدر الذي يحقق الكفاءة الاقتصادية ولذا يجب تقليل القدر المستخدم منها أي ترشيد إستخدمها وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدامها يجب أن تساوي قيمة الناتج الحدي لها مع سعر النفقة البديلة له أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح، بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

(٤) التوليفة التكنولوجية الرابعة:

- **تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول الأرز بالتوليفة التكنولوجية الرابعة:**

تشير المعادلة رقم (٤) بالجدول رقم (٥) إلى دالة الإنتاج المقدرة للتوليفة التكنولوجية الرابعة (شتل آلي + حصاد بالكومباين) في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل

أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (٩٠,٩٥)** عند مستوى معنوية ٠,٠١ وأن ٩٤ % من التغير في الناتج من محصول الأرز تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي إجمالي العمل الآلي (X_1)، وكمية التقاوي (X_3) المستخدمة في الإنتاج، والنسبة الباقية وهي ٦ % ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة .

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة أقل من ١٠% ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة عدد ساعات العمل الآلي (x_1) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة ٤,٥٣%، وبالمثل عند زيادة كمية التقاوي(X_3) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة ٥,٩٤% وذلك في في التوليفة التكنولوجية الرابعة.

كما توضح بيانات المعادلة رقم (٤) في جدول (٥) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة قد بلغت نحو ١,٠٤٧، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١٠,٤٧%.

- **تقدير الكفاءة الاقتصادية للتوليفة التكنولوجية الرابعة:**

تشير بيانات جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز في التوليفة التكنولوجية الرابعة بلغت نحو ٥,٢١ للعمل الآلي(X_1)، ونحو ٢٢,٤٧ للتقاوي (X_3) المستخدمة، أي انها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة أرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الرابعة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي، والتقاوي، لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر يكون أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة، وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يجب مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

(٥) التوليفة التكنولوجية الخامسة:

- **تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول الأرز بالتوليفة التكنولوجية الخامسة:**

تشير المعادلة رقم (٥) بالجدول رقم (٥) إلى دالة الإنتاج المقدرة للتوليفة التكنولوجية الخامسة (تسوية بالليزر + شتل آلي + حصاد بالكومباين) في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (١٤,٦٢)**عند مستوى معنوية ٠,٠١ وأن ٨١% من التغيرات في الناتج من محصول الأرز تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي إجمالي العمل الآلي (X_1)، العمل البشري (X_2) المستخدمة في الإنتاج، والنسبة الباقية وهي ١٩ % ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة .

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة أقل من ١٠% ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة عدد ساعات العمل الآلي (x_1) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة ٧,٥٧%، وبالمثل عند زيادة العمل البشري (X_2) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة ٠,٦٦% وذلك في في التوليفة التكنولوجية الخامسة.

كما توضح بيانات المعادلة رقم (٥) في جدول (٥) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة قد بلغت نحو ١,٤٢٣، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١٤,٣٢%.

- **تقدير الكفاءة الاقتصادية للتوليفة التكنولوجية الخامسة:**

تشير بيانات جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز في التوليفة التكنولوجية الخامسة بلغت نحو ٩ للعمل الآلي (X_1)، ونحو ١,١٠ للعمل البشري (X_2) المستخدمة، أي انها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الخامسة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي، والعمل البشري، لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة، وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

(٦) توليفة الزراعة التقليدية:

- **تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول الأرز بتوليفة الزراعة التقليدية:**

تشير المعادلة رقم (٦) بالجدول رقم (٥) إلى دالة الإنتاج المقدرة لتوليفة الزراعة التقليدية (شتل يدوي+ حصاد يدوي + ماكينة دراس) في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام اسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (٣٢٤,٩٢)** عند مستوى معنوية ٠,٠١ وأن ٩٥ % من التغير في الناتج من محصول الأرز تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي وكمية التقاوي (X_3) المستخدمة في الإنتاج، والنسبة الباقية وهي ٥ % ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعامل الانحدار والتي تشير أيضاً إلى المرونة الإنتاجية، كما يلاحظ أنها موجبة وتزيد عن الواحد الصحيح فهذا يعني أن زيادة عنصر الإنتاج بنسبة ١٠% يؤدي ذلك إلى الزيادة في الناتج بنسبة تزيد عن ١٠% وهذا يعكس الإنتاجية الحدية المتزايدة لقانون الغلة (المرحلة الأولى)، أي أن زيادة كمية التقاوي(X3) المستخدم في إنتاج محصول الأرز بنسبة ١٠% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنسبة ١٠,٢٦% وذلك في في توليفة الزراعة التقليدية.

كما توضح بيانات المعادلة رقم (٦) في جدول (٥) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة قد بلغت نحو ١,٠٢٦، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١٠,٢٦%.

- **تقدير الكفاءة الاقتصادية لتوليفة الزراعة التقليدية:**

تشير بيانات جدول (٦) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز في توليفة الزراعة التقليدية بلغت نحو ٢٨,٤١ للتقاوي (X_3) المستخدمة، أي انها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي الأرز في توليفة الزراعة التقليدية بزيادة القدر المستخدم من التقاوي، لأن القدر المستخدم من كل من هذا العنصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة، وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لإستخدام هذا المورد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعرية الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

جدول (٦) نتائج تقدير مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز بعينة الدراسة في محافظة الدقهلية وفقا للتوليفات التكنولوجية المختلفة خلال الموسم ٢٠١٧

م	التوليفة التكنولوجية	العناصر الإنتاجية	الوحدة	المرونة الأنتاجية	الكمية الفيزيقية	الإنتاجية الفدانية (طن/فدان)	الناتج المتوسط (بالطن)	الناتج الحدي	سعر طن الأرز (جنيه)	قيمة الناتج الحدي (جنيه)	سعر الوحدة من العنصر الإنتاجي	الكفاءة الاقتصادية
١	التوليفة الأولى	العمل الآلي (X_1)	(ساعة)	٠,٧٦٣	٤٣,٥٤	٣,٦٨	٠,٠٨	٠,٠٦	٤١٣٠,٠٠	٢٢٦	٢٨,٥	٩,٣٣
		التقاوي (X_3)	(كجم)	٠,٨٨٢	٩٠,٥	٣,٦٨	٠,٠٤	٠,٠٤	٤١٣٠,٠٠	١٤٧,٩٤	٦,٦	٢٢,٤٢
٢	التوليفة الثانية	العمل الآلي (X_1)	(ساعة)	٠,٦١٣	٥٤,٨٥	٤,١٠	٠,٠٧	٠,٠٥	٤٠٩٥,٠٠	١٨٩,٣١	٦,٥	٢٩,١٢
		التقاوي (X_3)	(كجم)	٠,٤٧٥	٩٠	٤,١٠	٠,٠٥	٠,٠٢	٤٠٩٥,٠٠	٨٩,٤٠	٢٨,٧٧	٣,١١
٣	التوليفة الثالثة	العمل الآلي (X_1)	(ساعة)	٠,٢٨٨	٥٨,٣٥	٤,٢٦	٠,٠٧	٠,٠٢	٤١٢٥,٠٠	٨٦,٨٠	٢٥,١٨	٣,٤٥
		العمل البشري (X_2)	(رجل/ يوم)	٠,٦٤٢	٤٦,٢٤	٤,٢٦	٠,٠٩	٠,٠٦	٤١٢٥,٠٠	٢٤٤,١٦	٣١,٦٤	٧,٧٢
		التقاوي (X_3)	(كجم)	٠,١١٩	٨٩,٧٥	٤,٢٦	٠,٠٥	٠,٠١	٤١٢٥,٠٠	٢٣,٣٢	٦,٦	٣,٥٣
		السماد الفوسفاتي(X_4)	(بالوحدة)	٠,٢٧٣	٠,٤١	٤,٢٦	١٠,٣٩	٢,٨٤	٤١٢٥,٠٠	١١٧٠٩,٤٠	٤٢٦,٩	٢٧,٤٣
		مبيدات الآفات والأمراض (X_5)	(باللتر)	-٠,١٧٩	١,٧٧	٤,٢٦	٢,٤١	-٠,٤٣	٤١٢٥,٠٠	١٧٧٨,٤٢	-٢١٨,٣٨	-٨,١٤
٤	التوليفة الرابعة	العمل الآلي (X_1)	(ساعة)	٠,٤٥٣	٥٣,٤٨	٤,١٤	٠,٠٨	٠,٠٤	٤٠٢٥,٠٠	١٤٤,٦٩	٢٧,٧٧	٥,٢١
		التقاوي (X_3)	(كجم)	٠,٥٩٤	٨٧,٥	٤,١٤	٠,٠٥	٠,٠٣	٤٠٢٥,٠٠	١١٥,٩٦	٥,١٦	٢٢,٤٧
٥	التوليفة الخامسة	العمل الآلي (X_1)	(ساعة)	٠,٧٥٧	٦٥,٠٥	٤,٤٩	٠,٠٧	٠,٠٥	٤٠٩٠,٠٠	٢١٥,٩٤	٢٣,٩٦	٩,٠١
		العمل البشري (X_2)	(رجل/ يوم)	٠,٠٦٦	٣٣,١٦	٤,٤٩	٠,١٤	٠,٠١	٤٠٩٠,٠٠	٣٦,٩٣	٣٣,٤٣	١,١٠
٦	توليفة الزراعة التقليدية	التقاوي (X_3)	(كجم)	١,٠٢٦	٩١,٥	٣,٦٢	٠,٠٤	٠,٠٤	٣٩١٠,٥٠	١٦٧,٦٤	٥,٩	٢٨,٤١

(١) المرونة = الناتج الحدي ÷ الناتج المتوسط وبالتالي الناتج الحدي = المرونه × الناتج المتوسط.

(٢) الناتج المتوسط = الإنتاجية الفدانية ÷ متوسط الكمية الفيزيقية للعنصر الإنتاجي

(٣) قيمة الناتج الحدي = الناتج الحدي × متوسط سعر طن الأرز من الناتج

(٤) الكفاءة الاقتصادية للعنصر الأنتاجي = قيمة الناتج الحدي للعنصر ÷ قيمة النفقة البديلة لهذا العنصر (سعر الوحدة من العنصر الإنتاجي)

المصدر: جمعت وحسبت من (١) استمارات استبيان عينة الدراسة خلال الموسم (٢٠١٧).

(٢) دوال الإنتاج الموضحة بالجدول (٥)، جدول (٢)، (٣)، (٤)

الخلاصة: وتخلص الدراسة إلى أن:

١. المتغيرات الأكثر تأثيراُ في إنتاج محصول الأرز هي التقاوي والعمل الآلي والعمل البشري وذلك وفقاً لنتائج العينة الدراسة ولذا يجب العمل على توفير التقاوي الجيدة عالية الإنتاجية.

٢. يمكن زيادة أرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الأولى والثانية والرابعة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي والتقاوي، والثالثة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي والعمل البشري والتقاوي والأسمدة الفوسفاتية، والخامسة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي والعمل البشري وفقاً لعينة الدراسة.

التوصيات: وتوصي الدراسة إلى أن:

١. استخدام التكنولوجيا المختلفة بالدراسة أدت إلى الميكنة زيادة الإنتاج (increasing yield) وانخفاض تكلفة إنتاج الطن (cost reduction) وتوفير عنصر العمل البشري (labor saving) وهي من أهم الخصائص الاقتصادية والإجتماعية والبيئية.

٢. استخدام التوليفات التكنولوجية المختلفة والتي تعتمد على الميكنة الحديثة تؤدي إلى زيادة الإنتاج والعائد الكلي وصافي العائد وأربحية الجنيه المستثمر وغيرها من المؤشرات الاقتصادية وذلك وفقاً لعينة الدراسة.

٣. إجراء المزيد من الدراسات للتوليفات التكنولوجية المختلفة المستخدمة في زراعة محصول الأرز على مناطق أخرى غير منطقة الدراسة حتى يمكن تطبيقا على نطاق واسع من الجمهورية.

الملخص:

تلعب الميكنه الزراعية دوراً رئيسياً في تحقيق التنمية الزراعية الرأسية والأفقية، وتلعب الميكنة الحديثة دوراً حيوياً وفعالاً في والتوسع الرأسي أو التنمية الزراعية الرأسية من خلال زيادة الإنتاج عن طريق التوسع في استخدام وتطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة في الزراعة مثل التسوية بالليزر والزراعة الآلية والحصاد الآلي، وقد تم إختيار محصول والأرز لإجراء هذه الدراسة حيث أنه من المحاصيل الإستراتيجية الأساسية والهامة لما لها من أهمية كبيرة في الأمن الغذائي. وتتمثل **مشكلة الدراسة** في أن هناك الكثير من المشاكل الإنتاجية والتي تعاني منها الزراعة المصرية وخاصة محصول والأرز ومنها تغير معدل الاستبدال بين عنصري العمل البشري والآلي وأصبح المزارع يختار بين التوليفات التكنولوجية المختلفة لتحقيق أكبر قدر من الناتج أو أقل قدر من التكاليف. **تهدف الدراسة** إلى التعرف على الأثار الاقتصادية لإستخدام تكنولوجيا الميكنة الزراعية على أهم مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمحصول الأرز، ولقد تم تقسيم إطار الدراسة الى ستة توليفات تكنولوجية مختلفة من حيث التسوية بالليزر، والشتل (اليدوي أو الآلي)، والحصاد (اليدوي أو بالكومباين) وهي التوليفة التكنولوجية **الأولي** وفيها يتم استخدام كل من (التسوية بالليزر+ الشتل يدوي + الحصاد يدوي + ماكينة دراس)، التوليفة التكنولوجية **الثانية** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل اليدوي + الحصاد بالكومباين)، التوليفة التكنولوجية **الثالثة** وفيها يتم استخدام كل من (التسوية بالليزر + الشتل يدوي + الحصاد بالكومباين)، التوليفة التكنولوجية **الرابعة** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل الآلي + الحصاد بالكومباين)، التوليفة التكنولوجية **الخامس** وفيها يتم استخدام كل من (التسوية بالليزر + الشتل الآلي+ الحصاد بالكومباين)، وأخيراً توليفة الزراعة **التقليدية** وفيها يتم استخدام كل من (الشتل اليدوي + الحصاد اليدوي + ماكينة دراس). هذا بالإضافة إلى العمل الآلي من التكنولوجيا التقليدية، وقد تم اختيارعينة عمدية من محافظة الدقهلية تتكون من ١٢٠ مفردة بحيث تحتوي كل توليفة على ٢٠ مفردة.

نتائج الدراسة:

تشير النتائج إلى انخفاض معدل متوسط كمية التقاوي المستخدمة لكل من التوليفة الأولى والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي عن توليفة الزراعة التقليدية بنحو ١%، ٢%، ٢%، ٥%، ٦% وذلك نتيجة لاستخدام التسوية بالليزر في التوليفة الأولى والثالثة، والشتل الآلي في التوليفة الرابعة، والتسوية بالليزر والشتل الآلي في التوليفة الخامسة، كما أن متوسط إجمالي العمل الآلي انخفض بمعدل بلغ بنحو ١٦% للتوليفة الأولى عن التوليفة التقليدية **وذلك نتيجة لاستخدام التسوية بالليزر في التوليفة الأولى مما أدى إلى انخفاض العمل الآلي في العمليات الزراعية الأخرى كعملية إعداد الأرض للزراعة والري**، وزاد بمعدل بلغ حوالي ٦%،١٢%، ٣%،٢٥%، لكل من التوليفات التكنولوجية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي، كما أن متوسط إجمالي العمل البشري المستخدمه لفدان محصول الأرز انخفض بمعدل بلغ نحو ٩%، ١٦%، ٢٠%، ٣٦%، ٤٣% لكل من التوليفة الأولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي عن التوليفة التقليدية، **أي أن بزيادة استخدام تكنولوجيا الميكنة الزراعية ينخفض متوسط إجمالي العمل البشري المستخدم في زراعة محصول الأرز.**

- ويشير تحليل التكاليف إلى ارتفاع تكاليف العمل الآلى مع انخفاض تكلفة العمل البشري نتيجة انخفاض إجمالى العمل البشري المستخدم في انتاج الأرز، ويشير أيضا إلى انخفاض في التكاليف المتغيرة والكلية لفدان محصول الأرز.
- وبتقدير بعض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية فقد كانت هناك زيادة في كل من الإنتاجية الفدانية، وإجمالي العائد الفداني وصافي العائد والأربحية الفدانية ونسبة العائد/ التكاليف، والقيمة المضافة، عائد الجنيه المستثمر في التوليفات من الأولي إلى الخامسة عن توليفة الزراعة التقليدية وبفروق معنوية إحصائياً.
- كما تم قياس تأثير التغير التكنولوجي بإستخدام الدوال الإنتاجية وفقا للتوليفات التكنولوجية المختلفة المستخدمة في الدراسة وكانت النتائج كالتالي:
- توضح بيانات المعادلة الإنتاجية للتوليفة التكنولوجية الأولى أن معامل مرونة العمل الآلى والتقاوي يبلغ نحو ٠,٧٦٣، ٠,٨٨٢ أي أن هذين العنصرين يعملان في المرحلة الإنتاجية الثانية (المرحلة الاقتصادية).
- توضح بيانات المعادلة الإنتاجية للتوليفة التكنولوجية الثانية أن معامل المرونة العمل الألى والتقاوي يبلغ نحو ٠,٦١٣، ٠,٤٧٥ أي أن هذين العنصرين يعملان في المرحلة الإنتاجية الثانية (المرحلة الاقتصادية).
- توضح بيانات المعادلة الإنتاجية للتوليفة التكنولوجية الثالثة أن معامل المرونة العمل الألى والعمل البشري والتقاوي والأسمدة الفوسفاتية يبلغ نحو ٠,٢٨٨، ٠,٦٤٢، ٠,١١٩، ٠,٢٧٣ أي أن هذه العناصر تعمل في المرحلة الإنتاجية الثانية (المرحلة الاقتصادية).أما بالنسبة لمبيدات الآفات والأمراض فقد بلغ معامل المرونه لها نحو ٠,١٧٩ أي أن هذا العنصر يعمل في المرحلة الثالثة (غير الاقتصادية).
- توضح بيانات المعادلة الإنتاجية للتوليفة التكنولوجية الرابعة أن معامل المرونة العمل الألى والتقاوي يبلغ نحو ٠,٤٥٣، ٠,٥٩٤ أي أن هذين العنصرين يعملان في المرحلة الإنتاجية الثانية
- توضح بيانات المعادلة الإنتاجية للتوليفة التكنولوجية الخامسة أن معامل المرونة العمل الألى والعمل البشري يبلغ نحو ٠,٧٥٧، ٠,٠٦٦ أي أن هذين العنصرين يعملان في المرحلة الإنتاجية الثانية (المرحلة الاقتصادية).
- توضح بيانات المعادلة الإنتاجية لتوليفة الزراعة التقليدية أن معامل المرونة التقاوي يبلغ نحو ١,٠٢٦ أي أن هذا العنصر يعمل في يعكس الإنتاجية الحدية المتزايدة لقانون الغلة (المرحلة الأولى).

- الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول الأرز موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة أرباح مزارعي الأرز في التوليفة التكنولوجية الأولى والثانية والرابعة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي والتقاوي، والثالثة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي والعمل البشري والتقاوي والأسمدة الفوسفاتية، والخامسة بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي والعمل البشري وفقاً لعينة الدراسة.

المراجع :

١. أحمد عبد اللطيف مشعل(دكتور)، جمال الدين أحمد إبراهيم : التقييم الاقتصادي لتأثير استخدام التكنولوجيا الزراعية الحديثة على إنتاجية محصول القمح في الأراضي الجديدة دراسة حالة (منطقة شرق الدلتا)، المجله المصريه للاقتصاد الزراعى ، المجلد الرابع والعشرون ، العدد االثالث ، سبتمبر، ٢٠١١.

٢. شحاته عبد المقصود السيد غنيم (دكتور) و(أخرون) : دراسة اقتصادية تحليلية لأثر تكنولوجيا الميكنة الزراعية على إنتاجية وعائد محصول الآرز في محافظة الغربية ، المجله المصريه للاقتصاد الزراعى ، المجلد الرابع والعشرون ، العدد االثالث ، سبتمبر، ٢٠١٤.

٣. عثمان احمد الخولى (دكتور)، احمد احمد الجويلى (دكتور) : القواعد الاقتصاديه الزراعيه، دار المعارف مص، الطبعه الاولى، ١٩٦٧.

٤. عمر أحمد بدر (دكتور) و(أخرون): أثر استخدام الميكنة الزراعية على اقتصاديات محصول القمح في محافظة الغربية، المجله المصريه للاقتصاد الزراعى ، المجلد الرابع والعشرون ، العدد االثالث ، ديسمبر، ٢٠١٤.

٥. مجدى الشوربجى (دكتور) : الاقتصاد القياسى (النظرية والتطبيق)، مكتبة عين شمس، الطبعه الاولى، ١٩٩٢.

٦. محمد السيد راجح(دكتور) و(أخرون) : " الكفاءة الانتاجيه والاقتصاديه لمحصول الارز فى مصر" ، المجله المصريه للاقتصاد الزراعى ، المجلد السادس والعشرون ، العدد الثانى ، يونيو(ب) ، ٢٠١٦.

٧. منال محمد السيد خطاب: دراسة اقتصادية للتغير التكنولوجي في الزراعة بمحافظة القليوبية، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بنها، ٢٠٠٦.

8. Heady.E.O..andJ.J.Dillon. Agricultural Production Functions. Iowa sate university. Ames Iowa.1961.
9. Henderson. J. M. and Quand T.R .E.. Microeconomic Theory A Mathematical Approach. Mc Graw- Hill Book com . New York second Ed. . 1971.
10. Leftwich Richard H.. The Pric System and Resource Allocation. Oklhoma state university. 1955.
11. Earl O. Heady. Economics of Agriculture production and Resource Use. Iowa state college. 1960.

Economic Evaluation Of Some Models Of Agricultural Mechanization Teconology Used In The Production Of Rice Crop "Case Study in Dakahlia Governorate"

Dr./ Neveen Todary Guirguis Bebawy
Researcher - Institute of Agricultural Economics Research – Agricultural Research center

Summary

Modern mechanization plays a vital and effective role in vertical expansion or vertical agricultural development by increasing production through the expansion and application of modern technologies in agriculture such as laser leveling. automatic farming and automatic harvesting. The choice of rice to conduct this study as it is one of the main strategic crops and important because of their great importance in food security.

The problem of the study is that there are a lot of productivity problems. which suffer from Egyptian agriculture. especially the rice crop. including changing the rate of substitution between the two elements of human and mechanical work. and the farmer chooses between different technological combinations to achieve the greatest amount of output or the least amount of costs.

The study aims to identify the economic effects of the use of agricultural mechanization technology on the most important indicators of productivity and economic efficiency of the rice.

The study was divided into six different technological combinations in terms of laser leveling. seedlings (manual or automatic). harvesting (manual or automatic). A sample of Dakahlia governorate was selected. consisting of 120 items. each containing 20 items.

Results:

The results indicate that the average amount of seed used for each of the first. third. fourth and fifth mixtures. respectively. less than traditional combination is about 1%. 2%. 2%.5% and 6%. due to the use of laser in the first and third combinations. Laser and automated grafting in the fifth combination.

The average total mechanical work decreased by about 16% for the first combination than the traditional combination due to the use of laser leveling in the first combination. resulting in reduced automation in other agricultural processes. sush as irrigation.

The average total human labor used for rice feddan decreased by about 9%. 16%. 20. 36% and 43%. respectively for each of the first. second. third. fourth and fifth technological combinations respectivelythan the traditional combination. ie. the increased use of mechanization technology reduces the average total human labor used in rice cultivation.

The cost analysis indicates that mechanical work costs are rising with the low cost of human labor as a result of the reduction in total human labor used in rice production. and also indicates a decrease in the variable and total costs of rice.

In terms of production and economic indicators. there was an increase in the productivity of the feddan. the total return of the feddan. the net return. the profitability. the rate of return/cost. the value added. the return of the pound invested

in the combinations of the first to the fifth. on the combination of traditional agriculture. and statistically significant differences.

The impact of technological change was also measured using the production functions according to the different technological combinations used in the study. The results were as follows:

The data of the production equation of the first technological combination shows that the elasticity coefficient of mechanical work and seed. these two elements are working in the second production stage (economic stage).

The productivity equation for the second technological combination shows that the elasticity coefficient of the mechanical work and the seed. these two elements are working in the second production phase (economic phase).

The data of the production equation of the third technological combination shows that the elasticity coefficient of mechanical work. human labor. seeds and phosphate fertilizers these elements are working in the second production stage (economic stage). For Pesticides and Diseases. the elasticity coefficient. this component is in Phase III (non-economic).

The productivity equation for the fourth technological combination shows that the elasticity coefficient of mechanical work and seeds. these two elements are working in the second production phase (economic phase)

The productivity equation of the fifth technological combination shows that the elasticity coefficient of mechanical work and human labor. that is. these two elements work in the second production stage (economic stage).

The productivity equation data for the traditional agriculture c combination shows that the elasticity coefficient works to reflect the increasing marginal productivity of the yield law (Phase I).

The Conclusion:

1. The most important variables in the production of rice crop are seeds. automated work and human labor according to the sample of the study. Therefore. high-productivity seed yields must be provided.
2. The profits of rice growers can be increased in the first. second and fourth technological combinations by increasing the amount used in both automation and seeds. The third is to increase the amount used in both automation. human labor. seed and phosphate fertilizers. and fifth by increasing the amount used in both automation and human labor for the study sample.

The results:

1. The use of various technological combinations in the study led to increased yield. decreased cost reduction. and saving labor. which is one of the most important economic. social and environmental characteristics.
2. The use of different technological combinations. which depend on modern mechanization. lead to increased production. total return. net return. profitability of the invested pound and other economic indicators according to the sample of the study.
3. Conduct further studies of the various technological combinations used in the cultivation of the rice crop on areas other than the study area so that it can be widely applied in the Republic.