

# دالة الإنتاج الزراعى المصرى

د . نصر القزاز  
قسم الإقتصاد الزراعى  
كلية الزراعة - جامعة الأزهر

## • تقديم •

تمتزج عناصر الإنتاج الزراعى مع بعضها بنسب معينة لكى تحقق قدرا معيناً من الإنتاج الزراعى ، ولا شك أن اختلاف نسبة مزج عناصر الإنتاج من سنة لأخرى يؤدي إلى اختلاف مقابل فى كمية الإنتاج الزراعى . وقد تكون هناك ندرة كبيرة فى بعض عناصر الإنتاج ، فى حين قد لا يتصف البعض الآخر بالندرة أو ربما يكون به فائض . وتبعاً لذلك تزيد الإنتاجية الحدية لعنصر إنتاجى معين ، فى حين تنخفض إنتاجية عنصر إنتاجى آخر .

ولذلك فدراسة أثر العناصر الإنتاجية على الناتج فى صورة دالة إنتاج تعتبر مهمة ، حيث تتحدد منها الكفاية الإنتاجية لكل عنصر ، وبذلك يمكن العمل على توجيه الموارد الإنتاجية توجيهاً أكفأ من حيث استخدام العناصر الإنتاجية بالتوليفة المثل التى تحقق أكبر إنتاج ممكن . كما تستخدم دوال الإنتاج فى تحديد معدلات نمو الإنتاج فى فترة زمنية معينة والناتجة عن استخدام عناصر الإنتاج بنسب معينة .

ولما كانت نسب مزج عناصر الإنتاج متغيرة من وقت لآخر نظراً لتطور مقادير بعضها مع الزمن ، فإنه يجب أن يتم تقدير الدالة الإنتاجية لكل فترة زمنية حتى يمكن إعادة توجيه عناصر الإنتاج الزراعى لكى تستخدم بالنسب المناسبة .

## • مجال البحث وطرق الدراسة •

يعتمد هذا البحث أساسا على تقدير دالة الإنتاج الزراعى باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد . ولقد تم تقدير نموذجين لدالة الإنتاج الزراعى : النموذج الأول هو الدالة الخطية ، وذلك بغرض توضيح كيفية تأثير المتغيرات المستقلة ، أى عناصر الإنتاج ، على قيمة الإنتاج الزراعى فى صورة مبسطة . أما النموذج الآخر فهو الدالة الأسية أو ما يطلق عليه نموذج " كوب - دوجلاس " وهو النموذج الأكثر تمثيلا لدوال الإنتاج الزراعى ( شربجى ١٩٨٥ ) .

أما بالنسبة للبيانات فقد تمت الاستعانة ببيانات الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، ووزارة التخطيط والتعاون الدولى ، والبنك الرئيسى للتنمية والائتمان الزراعى ، ووزارة الزراعة .

### المتغيرات فى دالة الإنتاج :

المتغير التابع :

يعتبر الإنتاج هو المتغير التابع فى أية دالة إنتاج ، إلا أن البيانات المعبرة عن الإنتاج قد تختلف من دالة لأخرى . وفى هذا البحث تم التعبير عن الإنتاج بكل من قيمته النقدية والحقيقية ، وتم تقدير دالة إنتاج لكل من القيمتين ، وتم تحويل القيم النقدية إلى قيم حقيقية باستخدام الرقم القياسى العام لأسعار الجملة ( جدول ١ ) .

ويتتبع القيم النقدية للإنتاج الزراعى فى الفترة ١٩٦٥ - ١٩٨٥ ، نلاحظ أنها قد أخذت فى التطور السنوى بمعدلات مرتفعة حيث بلغ هذا المعدل السنوى حوالى ٣١٥ مليون جنيه فى دالة الاتجاه العام الخطى ، إلا أنه نظرا للتضخم الكبير الحادث فى الأسعار خلال هذه الفترة ، فإن معدل الزيادة السنوى فى القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى لم يتعد ٤٧ مليون جنيه فقط .

المتغيرات المستقلة :

( ١ ) الوحدات الحيوانية : تسهم قيمة المنتجات الحيوانية ، بجانب قيمة المنتجات النباتية ، فى تكوين قيمة الإنتاج الزراعى الكلى ، أى أن الحيوانات تعتبر مصدرا هاما

جدول ( ١ )

القيم النقدية والحقيقية للإنتاج الزراعى المصرى

( بالمليون جنيه )

القيمة الحقيقية	الرقم القياسى لأسعار الجملة (٢)	القيمة النقدية (١)	السنوات
٨٢٥	١٠٠	٨٢٥	١٩٦٥
٨٢١	١٠٨	٨٨٧	١٩٦٦
٨٤٧	١١٠	٩٣٢	١٩٦٧
٨٤٨	١١٢	٩٥٠	١٩٦٨
٨٥٨	١١٤	٩٧٨	١٩٦٩
٩٣٥	١١٥	١٠٧٥	١٩٧٠
٩٢٥	١١٩	١١٠١	١٩٧١
١٠٠٢	١٢١	١٢١٣	١٩٧٢
١١٥٢	١٢٩	١٤٨٧	١٩٧٣
١٢٥٦	١٤٧	١٨٤٧	١٩٧٤
١٢٩٩	١٥٨	٢٠٥٢	١٩٧٥
١١٩٧	٢٠١	٢٤٠٧	١٩٧٦
١٥١٩	١٨٧	٢٨٤١	١٩٧٧
١٦٢٣	٢١٤	٣٤٧٣	١٩٧٨
١٥٨٦	٢٣٥	٣٧٢٦	١٩٧٩
١٦٠١	٢٨٥	٤٥٦٤	١٩٨٠
١٨١٦	٣٠٩	٥٦١٣	١٩٨١
١٧٠٦	٣٣٨	٥٧٦٦	١٩٨٢
١٥١٥	٣٩١	٥٩٢٤	١٩٨٣
١٤١٣	٤٣١	٦٠٩٠	١٩٨٤
١٣١٧	٤٨٨	٦٤٢٩	١٩٨٥

المصدر : ( ١ ) وزارة التخطيط والتعاون الدولى ، الإدارة المركزية للمتابعة ، تقارير وسجلات المتابعة ، بيانات غير منشورة .

( ٢ ) الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائى السنوى لجمهورية مصر العربية ، أعداد متفرقة .

للإنتاج الزراعى باعتبارها مصدرا للمنتجات الحيوانية ، كما أن المخلفات الحيوانية هي مصدر الأسمدة العضوية المستخدمة فى الإنتاج النباتى . إلا أن الحيوانات من ناحية أخرى تمثل أحد عناصر الإنتاج الزراعى لأنها تمثل جزءا من القوى المحركة فى الزراعة حيث تسهم الماشية فى العمل الزراعى مثل حرث ، وتمهيد الأرض ، وتشغيل السواقي ، وتسهم الجمال ، والحمير ، والبغال ، والخيول فى أعمال نقل الناتج ومستلزمات الإنتاج . ولذلك كان من الصعب فصل أعداد الحيوانات المستخدمة فى العمل الزراعى عن أعداد الحيوانات المستخدمة فى الإنتاج الحيوانى بمختلف أنواعه من ألبان ولحوم وجلود وغيرها . ولذلك تم اعتبار الحيوانات بمختلف أنواعها تمثل أحد عناصر الإنتاج المؤثرة فى دالة الإنتاج الزراعى .

ولكى يمكن تمثيل الحيوانات تمثيلا متكافئا يتناسب مع معدلات إنتاجها فقد تم تحويلها إلى وحدات حيوانية وفقا للمعدلات الآتية : الرأس من الأبقار والجاموس والخيول والإبل : وحدة حيوانية واحدة ، الرأس من الأغنام : ١ ، ٠ وحدة ، الرأس من الماعز : ٠ ، ٠٧ وحدة ( المنيزع ١٩٦٥ ) . وباستعراض تطور عدد الوحدات الحيوانية فى الفترة ١٩٦٥ - ١٩٨٥ نجد أنها قد أخذت فى الزيادة التدريجية حيث ارتفعت من حوالى ٤ ، ٧ مليون وحدة فى عام ١٩٦٥ إلى ٧ ، ٤ مليون وحدة فى عام ١٩٨٥ ( جدول ٢ ) . وكان معدل الزيادة السنوية فى دالة الاتجاه العام الخطية حوالى ١٢٣ ألف وحدة ( جدول ٣ ) .

( ٢ ) القوى المحركة الآلية : تتمثل القوى المحركة الآلية فى الزراعة فى الجرارات الزراعية وغيرها من الآلات التى تستخدم فى عمليات الإنتاج الزراعى المختلفة ، مثل رفع المياه ، والدراس ، والتذرية وغير ذلك . ونظرا لاختلاف القدرة الميكانيكية لهذه الآلات ، وتباين معدلات إنتاجها ، فقد تم توحيد تقديرها بالحصان الميكانيكى .

وبدراسة تطور القدرة الميكانيكية فى الفترة ١٩٦٥ - ١٩٨٥ نلاحظ أنها قد أخذت فى الزيادة التدريجية بمعدل شبه منتظم ، وارتفعت من حوالى ٧٤٠ ألف حصان فى عام ١٩٦٥ إلى ما يقرب من ٣ ، ٣ مليون حصان فى عام ١٩٨٥ ( جدول ٢ ) . وكان معدل الزيادة السنوية الخطية حوالى ١٢١ ألف حصان ميكانيكى ( جدول ٣ ) .

( ٣ ) العمالة البشرية : تتباين متطلبات مختلف أنواع الإنتاج الزراعى من العمل البشرى حيث تحتاج بعض المحاصيل مثل الخضر إلى عدد كبير من أيام العمل ، فى حين تقل حاجة بعضها الآخر من العمل البشرى . ومن ناحية أخرى يكون من الممكن إحلال العمل الآلى محل العمل البشرى فى بعض نواحي الإنتاج الزراعى ، فى حين يصعب ذلك

جدول ( ٢ )

عناصر الإنتاج الزراعى المستخدمة فى دالة الإنتاج

السنوات	الوحدات الحيوانية (*) (بالآلاف وحدة)	مستلزمات الإنتاج الزراعى (*) (بالمليون جنيه)	القوى المحركة الآلية (***) (بالآلاف حصان)	عدد العمال الزراعيين (*) (بالآلاف عامل)	المساحة المحصولية المعدلة (*) (بالآلاف فدان)
١٩٦٥	٤٦٧٦	١٨٩	٧٤٤	٣٧٥١	١٠٤٨٠
١٩٦٦	٤٧٥٧	٢٠٤	٨٦٤	٣٨٧٧	١٠٧١٦
١٩٦٧	٤٨٣٩	٢٠٦	٩٤٦	٣٩٠٤	١٠٧٨٠
١٩٦٨	٤٩٢٩	٢٣١	١٠٢٢	٣٨٩٢	١١١٢١
١٩٦٩	٥٠٥٤	٢٤١	١٠٩٨	٣٩٦٥	١١١٣٤
١٩٧٠	٥٥٧٥	٢٦٥	١١٢٣	٤٠٤٨	١١١٧٨
١٩٧١	٥٦٥٤	٣٠٦	١١٤٩	٤٠٥٧	١١١٨٥
١٩٧٢	٥٨٣٢	٣١٨	١٢٢٢	٤٠٩٥	١١٢٩٢
١٩٧٣	٥٧٨٤	٣٧١	١٢٩٥	٤١٥٤	١١٢٩٢
١٩٧٤	٥٨٣٦	٤٥٣	١٣٢٢	٤٢١٣	١١٥١٩
١٩٧٥	٦١٢٤	٤٨٨	١٣٥٠	٤٢١٨	١١٦٥٦
١٩٧٦	٥٩١٤	٥٤٠	١٤٠٤	٤٠٦٨	١١٧٦٦
١٩٧٧	٦٠٤٦	٦٧٦	١٤٥٩	٤١٠٤	١١٧٩٧
١٩٧٨	٥٩٦٤	١٠٣١	١٧٨٩	٤١٣٥	١١٦٤٨
١٩٧٩	٥٩٧٨	٨٨٧	٢١١٩	٤١٦٥	١١٨٣٣
١٩٨٠	٥٩٦٧	١٠٦٤	٢٤٤٩	٤٢٠٦	١١٧٧٩
١٩٨١	٦٣٨٥	١٤٥٦	٢٥٦٠	٤٢٥٧	١١٨٨١
١٩٨٢	٦٤٨٧	١٥٢٣	٢٦٥٠	٤٢٨٦	١١٧٧٣
١٩٨٣	٧٤٥٩	١٥٩٠	٢٧٩٠	٤٣٨٥	١١٨٦٩
١٩٨٤	٧٣٦٤	١٦٥٧	٣١٥٤	٤٣٤٥	١١٧٨٤
١٩٨٥	٧٤٤٥	١٧٢٤	٣٢٧٤	٤٣٨٥	١١٨٣٨

المصدر : (\*) لجمعت وحسبت من : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائى السنوى لجمهورية مصر العربية ، أعداد متفرقة .  
(\*\*\*) الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، نشرة الآلات الزراعية ، أعداد متفرقة .

فى بعض نواحي أخرى . ولذلك فالعمل الزراعى يحتاج إلى دراسة تفصيلية توضح المتطلبات والاستخدامات الفعلية للعمل البشرى فى كل عملية إنتاج على حدة ، إلا أنه فى هذا البحث وباعتبار أن الهدف هو الحصول على دالة إنتاج مجمعة للإنتاج الزراعى ككل ، فقد استخدم عدد العاملين بالزراعة كعنصر إنتاجى يعبر عن العمل الزراعى .

ولقد بلغ عدد العاملين بالزراعة فى عام ١٩٦٥ حوالى ٣,٧ مليون عامل ، ثم أخذ هذا العدد فى الزيادة التدريجية ، ولكن بمعدلات منخفضة ، حيث بلغ حوالى ٤,٤ مليون

جدول ( ٣ )

معادلات الاتجاه العام للمتغير التابع والمتغيرات المستقلة

المتغير	الحد المطلق	المعامل	معامل التحديد
القيمة النقدية للإنتاج الزراعى	٥٩٦,٠٥-	٣١٤,٧٠	٠,٩٠٤٤
القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى	٧٢٨,٧٤	٤٦,٥٧	٠,٧٥٩٣
الوحدات الحيوانية	٤٥٤٧,٢٠	١٢٣,٧١	٠,٨٧٩٣
القوى المحركة الآلية	٣٦٨,٩٤	١٢١,٣٦	٠,٨٩٩٥
العمالة الزراعية	٣٨٣٣,٧١	٢٥,٩٨	٠,٨٧٠٧
القيمة النقدية لمستلزمات الإنتاج	١٩٤,١٠-	٨٤,٤٠	٠,٨٨٨٩
القيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج	١٦٥,٧٧	١٣,٥٥	٠,٧٨٧٣

عامل في عام ١٩٨٥ ، وكان المعدل الخطى للزيادة السنوية في عدد العمال يقترب من ٢٦ ألف عامل .

( ٤ ) قيمة مستلزمات الإنتاج الزراعى : تعبر قيمة مستلزمات الإنتاج هنا عن قيم عناصر الإنتاج المتداولة المستخدمة في الإنتاجين النباتى والحيوانى ، وهى : الأسمدة ، والتقاوى ، والمبيدات ، والأعلاف ، والأدوية ، والأمصال البيطرية ، والوقود . ورغم أهمية توضيح تأثير كل من هذه المكونات الأساسية لمستلزمات الإنتاج على حدة ، خصوصاً تأثير كل من الأسمدة والأعلاف ، لكن قد تم تجميعها هنا في صورة قيم نقدية ، ثم في صورة قيم حقيقية وذلك لصعوبة وضع كل منها في صورة كمية لتعدد أنواعها ، وكذلك للحد من عدد العناصر الإنتاجية المستخدمة في الدالة .

وبدراسة تطور القيمة النقدية لمستلزمات الإنتاج الزراعى نجد أنها قد أخذت في الإزدياد التدريجى خلال الفترة ١٩٦٥ - ١٩٨٥ بمعدل ازدياد خطى سنوى بلغ حوالى ٨٤ مليون جنيه . أما القيم الحقيقية لمستلزمات الإنتاج فقد سجلت ازديادا متذبذبا خلال نفس الفترة بلغ معدله السنوى حوالى ١٣,٥ مليون جنيه فقط .

(٥) الأرض : يعتبر عنصر الأرض من أهم العناصر الإنتاجية الزراعية . ويمكن أن يقاس هذا العنصر بالمساحة المزروعة أو بمساحة المحاصيل خلال عام كامل ، أى المساحة المحصولية . ومن الأفضل أن تعدل مساحة الأرض ، أو المساحة المحصولية ، وفقا لاختلاف الأرض من حيث الخصوبة بحيث يعطى وزن أكبر للأرض الأكثر خصوبة ، ولكن مثل هذا الإجراء يصادفه كثير من الصعوبات .

ولقد تم فى هذا البحث استخدام قيم المساحة المحصولية المعدلة ، وذلك بتعديل المساحة المحصولية بحيث يعطى للمحاصيل المستديمة ، وهى الفاكهة وقصب السكر ، ضعف أهمية المحاصيل الأخرى من حيث المساحة . وبذلك فقد تمت إضافة مساحة تعادل مساحة المحاصيل المستديمة للحصول على المساحة المحصولية المعدلة .

وباستعراض أرقام المساحة المحصولية ، أو المساحة المحصولية المعدلة خلال الفترة ١٩٦٥ - ١٩٨٥ ( جدول ٢ ) نجد أنها تزداد بمعدل ضئيل يبلغ حوالى ٦٣ ألف فدان محصولى سنويا ، مع حدوث بعض التذبذبات فى المساحة خلال هذه الفترة .

## • النتائج والمناقشة •

### دالة الإنتاج الزراعى المصرى فى صورتها الخطية والأسية :

تم تقدير دالة الإنتاج الزراعى المصرى فى صورتها الخطية والأسية وباستخدام كل من الأسعار النقدية والحقيقية لكل من قيمة الإنتاج الزراعى وقيمة مستلزمات الإنتاج الزراعى . ولقد اتضح من النتائج أن المتغيرات المستقلة يتشابه اتجاه تأثيرها على المتغير التابع فى حالة استخدام أى من الأسعار الحقيقية أو الأسعار النقدية ، مع وجود اختلاف فى التأثير الكمى فقط ، ولذلك استبعدت الدالة المقدره باستخدام الأسعار النقدية باعتبار أن التقدير بالأسعار الحقيقية هو الأكثر اتفقا مع المنطق الاقتصادى .

ولقد كانت الدالتان المقدرتان باستخدام الأسعار الحقيقية كالاتى :

( ١ ) الدالة الخطية :

$$\text{ص} = - ٢٣٦٥,١٣ - ١,١٨٤٦ \text{س}^١ + ٠,٠٨٥ \text{س}^٢ + ٠,٣٢٣٩ \text{س}^٣ + ٢,٧٦١٧ \text{س}^٤ + ٠,٢٠٣٣ \text{س}^٥$$

( ٢ ) الدالة الأسية :

$$\text{لوص} = - ٩,٨٢٤٩ - ٠,٧٥٩٤ \text{لوس}^١ + ٠,٠٩٥٤ \text{لوس}^٢ + ١,٠٠١٣ \text{لوس}^٣ + ٠,٧٨١٧ \text{لوس}^٤ + ١,٠٧٠٨ \text{لوس}^٥$$

حيث إن :

- ص = القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بالمليون جنيه .
- س<sup>١</sup> = عدد الوحدات الحيوانية بالآلف وحدة .
- س<sup>٢</sup> = القوى المحركة الآلية فى الزراعة بالآلف حصان ميكانيكى .
- س<sup>٣</sup> = أعداد العمال الزراعيين بالآلف عامل .
- س<sup>٤</sup> = القيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج الزراعى بالمليون جنيه .
- س<sup>٥</sup> = المساحة المحصولية المعدلة بالآلف فدان .

ويتضح من ( جدول ٤ ) أن معامل التحديد المعدل فى كلتا الدالتين مرتفع ، حيث يبلغ حوالى ٠,٩٥ ، مما يعنى أن العوامل المستقلة بالدالة مسؤولة عن ٩٥ ٪ من التغيير الحادث فى المتغير التابع ، كما أن قيمة ( ف ) معنوية لكلا الدالتين ، وإن كان يتضح أن كلا من قيمة معامل التحديد وقيمة ( ف ) أكبر فى الدالة الأسية عن الخطية مما يؤيد أفضلية استخدامها فى هذا المجال .

ويتضح من النتائج فى كلتا الدالتين أن تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع تأثير طردى ، فيما عدا متغير عدد الوحدات الحيوانية الذى يعطى تأثيرا عكسيا على قيمة الإنتاج الزراعى . ومن المعروف أن عددا كبيرا من الأبحاث قد اهتم بتقدير دالة الإنتاج الزراعى المصرى ، وإن كانت هذه الأبحاث تختلف فى عدد ونوعية المتغيرات المستقلة المستخدمة ، وفى الفترة الزمنية للتقدير ، ولكن اتفقت معظم النتائج على أن تأثير عنصر العمل الحيوانى على قيمة الإنتاج تأثير عكسى . ويمكن أن يفسر ذلك على أن الحيوانات لم تعد عنصر إنتاجى فعال نظرا لإحلال العمل الآلى محل العمل الحيوانى ، وأصبحت الحيوانات لا تستغل فى العمل الزراعى إلا فى حدود ضيقة للغاية . ومن ناحية أخرى أصبح عدد



جدول ( ٤ )

تقدير دالة الإنتاج في الصورتين الخطية والأسية

المتغير	الدالة الخطية	الدالة الأسية
الحد المطلق	٢٣٦٥,١٣ - (٢,٠٤)	٩,٨٢٤٩ - (١,٠١٤)
عدد الوحدات الحيوانية (بالآلف)	٠,١٨٤٦ - (٢,٣٨٢)	٠,٧٥٩٤ - (٢,٠٥٦)
القوى المحركة الآلية (بالآلف حصان ميكانيكى)	٠,٠٨٥ (١,٥٧٧)	٠,٠٩٥٤ (١,١٢٣)
عدد العمال الزراعيين (بالآلف عامل)	٠,٣٢٩٣ (٠,٩٠٥)	١,٠٠١٣ (٠,٨١١)
القيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج (بالمليون جنيه)	٢,٧٦١٧ (٧,١)	٠,٧٨١٧ (٦,٩٥٤)
المساحة المحصولية (بالآلف فدان)	٠,٢٠٣٣ (١,٩٧٤)	١,٠٧٠٨ (١,٩٥٦)
معامل التحديد المعدل	٠,٩٤٨٢	٠,٩٥٣١
قيمة ف	٧٤,٢٦٦	٨٢,٢٨٧

الوحدات الحيوانية ليس مؤشرا دقيقا على تطورها ، حيث إن الاتجاه في السنوات الماضية كان نحو تحسين النوعية أكثر من الاهتمام بزيادة الأعداد ، وذلك عن طريق إنشاء المزارع المتخصصة لإنتاج الألبان أو اللحم ، واقتناء الحيوانات مرتفعة الإنتاجية بها ، وفي نفس الوقت تقلصت أعداد بعض الحيوانات ذات الأهمية الأقل ، مثل الحمير والبغال والإبل .

ونستعرض فيما يلي معالم دالة الإنتاج الزراعى في صورتها الأسية التى تعتبر أنسب أنواع الدوال الإنتاجية الزراعية :

( ١ ) الوحدات الحيوانية : تبلغ مرونة الوحدات الحيوانية كعنصر إنتاجى -  $0,7594$  ، وهذا يعنى أن زيادة الوحدات الحيوانية بنسبة  $10\%$  يؤدى إلى نقص فى القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بنسبة  $7,6\%$  ( بفرض ثبات عناصر الإنتاج الأخرى عند متوسطاتها ) . ويتضح من ذلك أن استخدام الحيوان فى العمل الزراعى غير اقتصادى ، كما سبق القول . ولقد كان هذا التقدير معنويا على المستوى الاحتمالى  $5\%$  .

( ٢ ) القوى المحركة الآلية : بلغت مرونة القوى المحركة الآلية  $0,0954$  ، وهذا يعنى أن زيادة القوى المحركة بنسبة  $10\%$  تؤدى إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بنسبة تبلغ  $1\%$  تقريبا ، بفرض ثبات كميات عناصر الإنتاج الأخرى عند متوسطاتها . وقيمة المرونة هذه تعنى كذلك أن هناك عائدا متناقصا للسعة وهذا ما يحدث فى المرحلة الاقتصادية من دالة الإنتاج ، إلا أنه لم تثبت معنوية هذا التقدير على المستوى الاحتمالى  $0,05$  .

( ٣ ) عنصر العمل : بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر العمل  $1,0013$  ، وهذا يعنى أن زيادة عدد العاملين بالزراعة بنسبة  $10\%$  تؤدى إلى زيادة فى القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بنسبة تبلغ  $10,013\%$  ، بفرض ثبات كميات عناصر الإنتاج الأخرى عند متوسطاتها . ويتضح من قيمة المرونة الإنتاجية لعنصر العمل أن هناك عائدا متزايدا على السعة ، أى أن استخدام عنصر العمل مازال فى مرحلته الأولى غير الاقتصادية من الدالة الإنتاجية .

( ٤ ) قيمة مستلزمات الإنتاج : بلغت المرونة الإنتاجية للقيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج الزراعى  $0,7817$  ، أى أن زيادة القيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج بنسبة  $10\%$  سوف تؤدى إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج بنسبة  $7,8\%$  ، بافتراض ثبات كميات بقية عناصر الإنتاج عند متوسطاتها . وقيمة المرونة هذه تعنى أن هناك عائدا متناقصا على السعة

من استخدام هذا العنصر . ولقد ثبتت معنوية هذا التقدير على المستويين الاحتماليين  
.. ٠,٠٥, ٠,٠١

(٥) المساحة المحصولية : بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر الأرض المقدر في صورة  
المساحة المحصولية ٠,٧٠٨, ١ ، وهذا يعنى أن زيادة المساحة المحصولية بنسبة ١٠٪ تؤدي  
إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بنسبة ١٠,٧١٪ ، مع افتراض ثبات قيم عناصر  
الإنتاج الأخرى عند متوسطاتها ، وباعتبار أن المرونة الإنتاجية لعنصر الأرض أكبر من  
الوحدة ، فهذا يعنى أن العائد للسعة مازال في مرحلته المتزايدة .

وبترتيب المتغيرات المستقلة الخمسة السابقة من حيث أهميتها وفقا لقيمة المرونة  
الإنتاجية لكل منها ، نجد أن هناك أربعة متغيرات موجبة المرونة هى بالترتيب وفقا  
للأهمية : عناصر الأرض ، فالعمل البشرى ، فقيمة مستلزمات الإنتاج ، فالقوى المحركة  
الآلية . وتعتبر المرونة الإنتاجية للعناصر الثلاثة الأولى منها مرتفعة حيث تتراوح بين  
٠,٧٨ ، ١,٠٧ ، وهذا يدل على أن الزراعة المصرية مازالت في حاجة إلى مزيد من هذه  
العناصر الإنتاجية . أما العنصر الخامس وهو الوحدات الإنتاجية فمرونته سالبة مما يدل على  
وجود فائض من هذا العنصر في مجال العمل الحيوانى .

ولقد بلغت المرونة الإجمالية لكل العوامل المؤثرة على القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى  
حوالى ٣,٠٥ ، أى أن زيادة هذه العوامل مجتمعة بنسبة ١٠٪ تؤدي إلى زيادة القيمة  
الحقيقية للإنتاج الزراعى بنسبة ٣٠,٥٪ . وهذا يعنى أن العائد على السعة بالنسبة  
للعناصر الإنتاجية مجتمعة مازال متزايدا ، مما يؤكد ضرورة تغيير توليفة العناصر الإنتاجية  
المستخدمة ، أو تكثيف بعض العناصر الإنتاجية المستخدمة بصورة أكبر حتى نصل إلى  
مرحلة تناقص العائد للسعة باعتبارها المرحلة التى تمثل كفاية اقتصادية أفضل .

### العلاقات الناتجة من الدالة الخطية :

يتضح من نتائج تقدير دالة الإنتاج في صورتها الخطية أن هناك علاقة طردية بين القيمة  
الحقيقية للإنتاج الزراعى كمتغير تابع ، وبين كل من القوى المحركة الآلية ، والعمل  
البشرى ، والقيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج الزراعى والأرض ، كمتغيرات مستقلة ، في  
حين تظهر العلاقة السالبة بين المتغير التابع ، وعدد الوحدات الحيوانية فقط ، وبهذا نجد  
أن شكل العلاقة بين المتغير التابع وكل من المتغيرات المستقلة ، يتفق مع المنطق الاقتصادى

إلى حد كبير حيث يعتبر أن عنصر العمل الحيوانى هو العنصر الوحيد الذى أصبح يوجد به فائض فى الزراعة المصرية .

ويتقدير تأثير كل متغير من المتغيرات المستقلة على حدة فى الدالة الخطية ، مع فرض ثبات بقية المتغيرات الأخرى نستنتج الآتى :

( ١ ) زيادة عدد الوحدات الحيوانية بوحدة واحدة يؤدي إلى تناقص القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بمقدار ١٨٣ جنيه .

( ٢ ) زيادة القوى المحركة الآلية بمقدار حصان ميكانيكى واحد يؤدي إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بمقدار ٨٥٠ جنيه .

( ٣ ) زيادة عدد العاملين بالزراعة بمقدار عامل واحد يؤدي إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بمقدار ٣٢٩ جنيه .

( ٤ ) زيادة القيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج بمقدار جنيه واحد يؤدي إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بمقدار ٢,٧٦ جنيه .

( ٥ ) زيادة المساحة المحصولية بمقدار فدان محصول واحد يؤدي إلى زيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بمقدار ٢٠٣ جنيه .

### الإنتاجية المتوسطة والححية للمتغيرات المستقلة :

تقدر الإنتاجية المتوسطة لكل عنصر إنتاجى عن طريق قسمة قيمة المتغير التابع وهو القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى على قيمة هذا العنصر ، وذلك بافتراض أن قيمة الإنتاج الزراعى ناتجة من تأثير هذا العنصر فقط .

أما الإنتاج الحدى لكل عنصر فهو مقدار التغير فى الناتج الزراعى بسبب إضافة وحدة إضافية من العنصر الإنتاجى ، وبمعنى آخر فالإنتاج الحدى يقدر عن طريق التفاضل الجزئى لدالة الإنتاج الكلى .

وفى ما يلي نستعرض قيم الإنتاج المتوسط والحدى لكل عنصر من خلال الدالة الآسية :

( ١ ) الوحدات الحيوانية : بلغ الناتج المتوسط للوحدات الحيوانية ٢٠٤٦,٠ ، وهذا يعنى أن متوسط إنتاج الوحدة الحيوانية الواحدة يبلغ حوالى ٢٠٥ جنيه فى العام بالأسعار الثابتة .

أما الإنتاج الحدى للوحدات الحيوانية فقد كان سالبا ، وبلغت قيمته - ١,٥٥٣ ، وهذا يعنى أن إضافة ١٠٠٠ وحدة حيوانية جديدة سوف يؤدى إلى نقص فى الإنتاج يبلغ حوالى ١٥٥٠٠ جنيه .

( ٢ ) القوى المحركة الآلية : بلغ متوسط الإنتاج للقوى المحركة الآلية ٠,٧٧٥٧ ، أى أن إنتاجية الحصان الميكانيكى الواحد بلغت حوالى ٧٧٦ جنيه بالأسعار الثابتة .

أما الإنتاج الحدى للالات فقد بلغ ٠,٠٧٤ ، أى أن إضافة ١٠٠٠ حصان ميكانيكى للقوى المحركة سوف يزيد القيمة الحقيقية للإنتاج بمقدار ٧٤٠٠٠ جنيه .

( ٣ ) العمل الزراعى : بلغ الناتج المتوسط للعمل الزراعى ٠,٢٩١ ، وهذا يعنى أن متوسط إنتاجية العامل الواحد قد بلغت ٢٩١ جنيه بالأسعار الثابتة .

وقد بلغ قيمة الناتج الحدى لمورد العمل الزراعى ٠,٢٩١٤ ، أى أن إضافة ١٠٠٠ عامل لحجم العمالة الزراعية الموجودة سوف يؤدى إلى زيادة قيمة الناتج بمقدار ٢٩١٤٠٠ جنيه .

( ٤ ) القيمة الحقيقية لمستلزمات الإنتاج الزراعى : بلغ متوسط إنتاجية هذا المورد نحو ٣,٩٧٩٤ . وهذا يعنى أن متوسط إنتاجية الجنيه من مستلزمات الإنتاج قد بلغ حوالى ٣,٩٨ جنيه .

ولقد بلغت قيمة الإنتاج الحدى لهذا المورد ٣,١١٠٧ ، أى أن إضافة ما قيمته الحقيقية جنيه واحد من مستلزمات الإنتاج سوف تؤدى إلى زيادة قيمة الإنتاج بمقدار ٣,١١ جنيه .

( ٥ ) المساحة المحصولية : بلغ متوسط إنتاجية مورد الأرض ٠,١٠٤٧ ، أى أن متوسط إنتاج الفدان المحصولى الواحد قد بلغ حوالى ١٠٥ جنيه بالأسعار الثابتة .

أما قيمة الإنتاج الحدى لعنصر الأرض فقد بلغت ٠,١١٢١ ، وهذا يعنى أن إضافة فدان محصولى واحد للمساحة المحصولية سوف يؤدى لزيادة القيمة الحقيقية للإنتاج الزراعى بحوالى ١١٢ جنيه .

## • الملخص •

يستهدف هذا البحث تقدير دالة الإنتاج الزراعى فى صورتىها الخطية والأسية باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد للفترة الزمنية ١٩٦٥ - ١٩٨٥ ، وذلك بهدف تحديد الكفاية الإنتاجية لأهم العناصر الإنتاجية متمثلاً فى تقدير الإنتاجية المتوسطة ، والإنتاجية الحدية ، وكذلك المرونة الإنتاجية لكل عنصر ، حتى يمكن معرفة مدى ندرة كلا من العناصر الإنتاجية الأساسية ، وكذلك بهدف تحديد معدلات نمو قيمة الإنتاج الزراعى خلال الفترة المذكورة عن طريق إيجاد المرونة الإجمالية لعناصر الإنتاج فى الدالة .

## • المراجع •

- (١) المنيزع ، ع . ن . ( ١٩٦٥ ) التسويق التعاونى للزروع الحيوانية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية .
- (٢) شريجى ، عبد الرازق ( ١٩٨٥ ) الاقتصاد السياسى التطبيقى . بيروت .

