

# MPRA

Munich Personal RePEc Archive

## **The Role of Technological Change on the Demand of Agricultural Labor in Egypt**

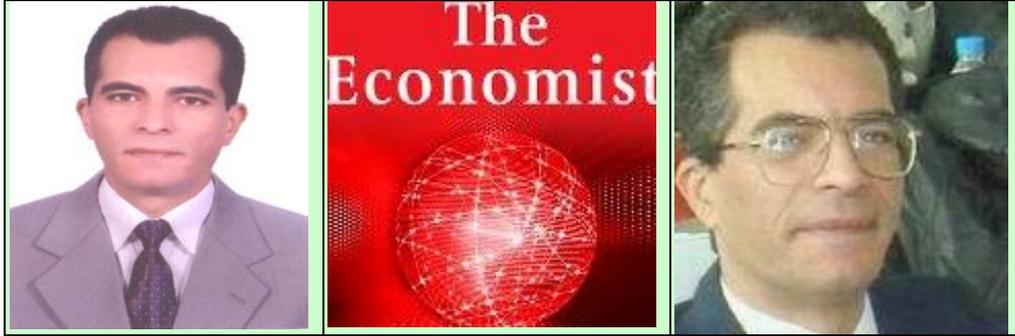
Shehata, Emad Abd Elmessih

Agricultural Economic Research Institute -Agricultural Research Center

December 2006

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/43396/>

MPRA Paper No. 43396, posted 25 Dec 2012 04:54 UTC



[emadstat@hotmail.com](mailto:emadstat@hotmail.com)

- موقع الباحث في شركة برنامج **Stata** للإقتصاد القياسي - جامعة تكساس - الولايات المتحدة:

**Stata Corporation – College Station – Texas – USA**

<http://www.stata.com/links/resources-for-adding-features>

<http://www.stata.com/websee.cgi?r=2&s=bds&o=w&j=a&k=Emad+Abd+Elmessih+Shehata>

- موقع الباحث في كلية بوسطن - قسم الإقتصاد - الولايات المتحدة:

**Boston College – Department of Economics – USA**

<http://ideas.repec.org/f/psh494.html>

- موقع الباحث في جامعة أوريبرو - السويد:

**Swedish Business School – Orebro University – Sweden**

<http://econpapers.repec.org/RAS/psh494.htm>

- موقع الباحث في منظمة العلوم الإجتماعية - روسيا:

**Russian Social Sciences Association – Russia**

<http://socionet.ru/publication.xml?h=repec:per:pers:psh494&type=person>

- موقع الباحث في منظمة **Q-Sensei** العلمية - ألمانيا:

**Q-Sensei Corporation – Germany**

<http://lambda.qsensei.com/search?q.0.tx=Emad+Abd+Elmessih+Shehata>

**د. عماد عبد المسيح شحاتة**

**دور التغير التكنولوجى فى الطلب على العمالة الزراعية فى مصر:**

**المجلة المصرية للإقتصاد الزراعى،**

**مجلد ١٦، عدد ٤، ديسمبر، ٢٠٠٦ : ١١٥٥-١١٧٠.**

**The Role of Technological Change on the Demand of  
Agricultural Labor in Egypt:  
*Egyptian Journal of Agricultural Economics,*  
*vol.16, No.4, Dec. 2006; 1155-1170.***

## دور التغيير التكنولوجى فى الطلب على العمالة الزراعية فى مصر

د. عماد عبد المسيح شحاتة

باحث

معهد بحوث الإقتصاد الزراعى - مركز البحوث الزراعية

### مقدمه:

يلعب القطاع الزراعى دوراً هاماً وحيوياً فى تحقيق التنمية الإقتصادية، فهو أحد القطاعات الإنتاجية الرائدة فى ترسيخ قواعد البنين الإقتصادى فى ظل منظومة برامج التنمية الزراعية الرأسية والأفقية، والتي تعتبر أحد الأركان الرئيسية للتنمية الإقتصادية، حيث يمثل الإنتاج الزراعى قوى الدفع لباقي القطاعات الإنتاجية بالمواد الخام اللازمة لإحداث التنمية الصناعية. وتعتبر العمالة الزراعية من أهم الموارد الإقتصادية الإنتاجية الرئيسية اللازمه للنهوض بالإنتاج الزراعى، ولذلك فإن تحقيق الكفاءة الإقتصادية يتوقف على كفاءة إستخدام عناصر الإنتاج ومنها عنصر العمل الذى يتفاعل مع باقى عناصر الإنتاج، لتحديد التوليفة المورديه المثلئ داخل العملية الإنتاجية. ولذلك فإن النهوض بإنتاجية العامل على مستوى كافة القطاعات الإقتصادية مع زيادة الإستثمارات والعمل على تنمية الموارد البشرية، يعتبر من العوامل الرئيسية اللازمه لدفع عجلة التنمية الإقتصادية، كما أن زيادة الإنتاج تعتبر ضرورة حتمية وهدفاً لا بد منه، حتى يمكن إستيعاب وتشغيل الطاقات البشرية العاطلة فى المجالات الإنتاجية المختلفه.

### مشكلة البحث:

تعتبر العمالة الزراعية أحد مصادر زيادة الدخل القومى الزراعى، ونظراً للعلاقات الإقتصادية السائده بين عناصر الإنتاج الزراعى، ويصفه خاصه بين العمل ورأس المال، فإن مشكلة البحث تتمثل فى طبيعة الدور الذى يلعبه التغيير التكنولوجى فى الطلب على العمالة الزراعية، وما هى طبيعة العلاقات الإحلالية بين العمل ورأس المال، وهل توجد بطالة زراعية مقنعة متعلقة بجانب الطلب على عنصر العمل فى ظل تفاعل عناصر الإنتاج الزراعى، مما يؤثر على إنحراف التشغيل الراهن لعنصر العمل عن المستوى الأمثل الذى يحقق الكفاءة الإقتصادية.

### هدف البحث:

إنطلاقاً من المشكلة البحثية، فإن الهدف الرئيسى للبحث يتمثل فى إستقراء دور التغيير التكنولوجى فى الطلب على عنصر العمل البشرى فى القطاع الزراعى، والوقوف على مدى كفاءة عنصر العمل البشرى فى العملية الإنتاجية، وصولاً إلى الإستخدام الكفاء للعمالة الزراعية.

### الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

تحقيقاً لأهداف الدراسة، تم الإعتماد على الطريقة الإستقرائية فى التحليل الإقتصادى من الناحيتين الوصفية والكمية، حيث تم تقدير دوال الإنتاج الزراعى بأسلوب معادلات الإنحدار المتعدد الخطية، ومعادلات

الإندثار غير الخطية، كما تم الأخذ بعين الإعتبار الكشف عن المشاكل القياسية التي تواجه تقدير دوال الإندثار متمثلة في الكشف عن مشكلة الإرتباط الذاتي "Autocorrelation" بإستخدام إختبار "Breusch-Pagan LMA test"<sup>(١)</sup> الذي يتبع إختبار مربع كاي بدرجات حريه ( $\chi_1^2 = 3.84$ )، مشكلة عدم التجانس "Heteroscedasticity" بإستخدام إختبار "Engel LMh test"<sup>(١)</sup>، بدرجات حريه ( $\chi_1^2 = 3.84$ )، ومشكلة عدم التوزيع الطبيعي لحد الخطأ العشوائي "Non-Normality" بإستخدام إختبار "Jarque-Bera LMn test"<sup>(١)</sup> بدرجات حريه ( $\chi_2^2 = 5.99$ )، كما تم علاج مشكلة الإزدواج الخطي "Multicollinearity" بأسلوب الإندثار الطرفي العادي "Ordinary Ridge Regression"، وفقاً لطريقة "Marquardt Algorithm"<sup>(١٣)</sup> التي تتسم بمعالجة الإزدواج الخطي دون حذف المتغيرات المستقلة التي بها إزدواج خطي، هذا وقد أمكن معالجة تلك المشاكل في حالة وجودها.

كما تم الحصول على البيانات الإحصائية من البيانات الرسمية المنشورة من الجهات والمؤسسات الحكومية، ومنها بيانات وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، والنشرة الإقتصادية بالبنك الأهلي المصري، خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤).

وقد تم تعديل بيانات المتغيرات القيمة بالرقم القياسي العام لسعر المستهلك (١٩٨٦=١٠٠)، للتخلص من أثر التضخم في الأسعار، وحتى تعكس مستوى القوى الشرائية الحقيقية للنقود.

#### الإطار النظري والتحليلي للبحث:

يتوقف الطلب على عنصر العمل على أسعار عناصر الإنتاج الأخرى، فإرتفاع أجور الآلات سوف يوظف مزيداً من الطلب على العمل البشري، كما قد يؤدي التغير التكنولوجي إلى إحلال الآلات محل العمل البشري، وبالتالي إنخفاض الطلب على الأيدي العاملة. وعلى الرغم من أن التغير التكنولوجي وإحلال الآلة محل العامل قد تؤدي إلى مزيداً من البطالة للأيدي العاملة، إلا أنه يمكن القول بأن التغير التكنولوجي يعمل أيضاً على زيادة الإنتاج وبالتالي زيادة الإستثمار، مما يعمل على خلق فرص عمل جديدة، ونتيجة لذلك يظهر أثران هما<sup>(١٤)</sup>:

- أثر الإنتاج "Production Effect": فعند إرتفاع الأجور تزداد التكاليف، مما يعمل على إرتفاع سعر السلعة وبالتالي إنخفاض الطلب على تلك السلعة، وهذا يدفع المنتج إلى خفض الإنتاج، وبالتالي إنخفاض الطلب على عنصر العمل الذي يقوم بإنتاج تلك السلعة.

- أثر الإحلال "Substitution Effect": فعند إرتفاع الأجور مع إفتراض ثبات رأس المال يلجأ المنتج لخفض التكاليف بإحلال رأس المال منخفض التكاليف محل العمل مرتفع التكاليف، أي تبنى أساليب إنتاج كثيفة إستخدام رأس المال، وبالتالي إنخفاض الطلب على العمل، ولذلك يتجه منحى الطلب على العمل جهة اليسار، وأيضاً يمكن أن يؤدي إنخفاض تكاليف رأس المال لإنخفاض تكاليف الإنتاج وبالتالي زيادة الإنتاج، ومن ثم زيادة الطلب على العمل، وبالتالي يتجه منحى الطلب على العمل جهة اليمين، ولذلك فإن زيادة الأجور مع ثبات العوامل الأخرى يؤدي لإنخفاض الطلب على العمل.

هذا ويلعب مفهوم دالة الإنتاج دوراً هاماً، من حيث توضيح أسعار عناصر الإنتاج المختلفة وهذا مفيد في دراسة كفاءة إستخدام عناصر الإنتاج، وتوضيح درجة الإحلال بينها والعائد على السعة، ويتناول الجزء التالي توصيفاً رياضياً لبعض دوال الإنتاج المستخدمة بهدف تحديد الأساس العلمي الذي إستند عليه البحث،

والتعرف على كفاءة عنصر العمل من خلال إنحراف قيمة الناتج الحدى لعنصر العمل عن أجر العامل، وأيضاً التعرف على الإنتاجية الحدية للعنصر، وكذلك المرونة الإحلالية بين رأس المال والعمل، بهدف معرفة دور التغيير التكنولوجى فى الطلب على العمالة الزراعية، وذلك على النحو التالى:

### (١) دالة إنتاج كوب-دوجلاس Cobb-Douglas Production Function:

تأخذ دالة إنتاج كوب-دوجلاس الشكل التالى<sup>(٨)</sup>:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L \quad (1)$$

حيث:

-  $Y$  = قيمة الإنتاج الزراعى (مليون جنية) Value of Output.

-  $L$  = عدد عمال قطاع الزراعة (مليون عامل) Labor.

-  $K$  = رأس المال (مليون جنية) Capital.

وتتسم تلك الدالة بأن معاملات الإنحدار هى نفسها المرونات الإنتاجية.

ويمكن الحصول من معادلة (١) على المعايير التالية بالنسبة إلى العمل ورأس المال:

$$Mp_K = \beta_1 (\bar{Y} / \bar{K}) \quad \text{الناتج الحدى لرأس المال:}$$

$$Mp_L = \beta_2 (\bar{Y} / \bar{L}) \quad \text{الناتج الحدى للعمل:}$$

$$\varepsilon_K = \partial \ln Y / \partial \ln K = \beta_1 \quad \text{مرونة رأس المال:}$$

$$\varepsilon_L = \partial \ln Y / \partial \ln L = \beta_2 \quad \text{مرونة العمل:}$$

$$\varepsilon_g = \varepsilon_K + \varepsilon_L = \beta_1 + \beta_2 \quad \text{مرونة إجمالية:}$$

$$MRTS = Mp_K / Mp_L \quad \text{المعدل الحدى للإحلال التكنولوجى:}$$

$$\sigma = \frac{\varepsilon_K}{\varepsilon_L MRTS} \frac{\bar{L}}{\bar{K}} \quad \text{مرونة إحلالية بين رأس المال / العمل:}$$

$\bar{Y}, \bar{K}, \bar{L}$  = المتوسطات الحسابية لكل من قيمة الإنتاج، رأس المال، والعمل على الترتيب.

ودائماً ما تكون المرونة الإحلالية فى دالة إنتاج كوب-دوجلاس بين رأس المال والعمل تساوى الواحد

الصحيح، مما يعنى وجود إحلال ثابت بين رأس المال والعمل للوصول إلى مستوى إنتاجى معين.

### (٢) دالة إنتاج كوب-دوجلاس المقيدة Restricted Cobb-Douglas Production Function:

يتم تقدير دالة إنتاج كوب-دوجلاس المقيدة ذات المرونة الإحلالية الثابتة المساوية للوحده، لتوضح أن

الإنتاج يتم فى نهاية المرحلة الأولى، ولذلك فهى تعكس ثبات العائد على السعة كالتالى:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L \quad ; \quad \text{s.t. } \beta_1 + \beta_2 = 1 \quad (2)$$

### (٣) دالة إنتاج سولو Solow Production Function:

تأخذ دالة إنتاج "سولو" الشكل التالى<sup>(١٧)</sup>:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln Acr + \beta_4 \ln T \quad (3)$$

حيث:

-  $Acr$  = المساحة المحصولية Cropped Area

-  $T$  = التكنولوجى (متغير الزمن) Time Trend

ويتم استخدام هذه الدالة لقياس أثر التغيير التكنولوجي على الإنتاج بفرض وجود تكنولوجي محايد "Neutral Technical" بالنسبة لرأس المال والعمل<sup>(١٦)</sup>.

ويتم حساب النواتج الحدية ومرونة دالة إنتاج سولو بنفس أسلوب دالة إنتاج كوب-دوجلاس.

#### (٤) دالة إنتاج لوغارتيمية متسامية Transcendental Logarithmic Production Function:

توصل كل من "Christensen - Jorgenson - Lau"<sup>(١٧)</sup> إلى عمل دالة إنتاج لوغارتيمية متسامية، أطلقوا عليها اختصاراً دالة إنتاج (TransLog)، حيث تتسم تلك الدالة بأن مرونة الإنتاج والمرونة الإحلالية تتغير تبعاً لتغير عناصر الإنتاج، وتأخذ الشكل التالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln K^2 + \beta_4 \ln L^2 + \beta_5 \ln K \ln L \quad (4)$$

حيث يمكن الحصول من معادلة (٤) على المعايير التالية بالنسبة إلى العمل ورأس المال:

$$Mp_K = (\beta_1 + 2\beta_3 \ln \bar{K} + \beta_5 \ln \bar{L})(\bar{Y} / \bar{K}) \quad \text{- الناتج الحدي لرأس المال:}$$

$$Mp_L = (\beta_2 + 2\beta_4 \ln \bar{L} + \beta_5 \ln \bar{K})(\bar{Y} / \bar{L}) \quad \text{- الناتج الحدي للعمل:}$$

$$\varepsilon_K = \partial \ln Y / \partial \ln K = \beta_1 + 2\beta_3 \ln \bar{K} + \beta_5 \ln \bar{L} \quad \text{- مرونة رأس المال:}$$

$$\varepsilon_L = \partial \ln Y / \partial \ln L = \beta_2 + 2\beta_4 \ln \bar{L} + \beta_5 \ln \bar{K} \quad \text{- مرونة العمل:}$$

$$\varepsilon_g = \varepsilon_K + \varepsilon_L \quad \text{- مرونة إجمالية:}$$

وتؤول دالة (TransLog) بمعادلة (٤) لدالة كوب-دوجلاس عندما  $(\beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0)$ .

#### (٥) دالة إنتاج كوب-دوجلاس ذات مرونة إحلالية ثابتة (CES):

##### - Constant Elasticity of Substitution Cobb-Douglas Production Function:

تعتبر دالة إنتاج (CES) من أشهر الدوال المطبقة في مجال الإنتاج الزراعي لمعرفة مدى تأثير عناصر الإنتاج على الإنتاج، ولقد قام كل من "Arrow-Chenery-Minhas-Solow"<sup>(١٨)</sup> بتقدير دالة

$$Y = A [\delta K^{-\rho} + (1 - \delta) L^{-\rho}]^{-1/\rho} \quad \text{كالتالي: "ACMS1"}$$

وهي دالة متجانسة من الدرجة الأولى في عناصر الإنتاج (K,L)، وذات مرونة إحلالية ثابتة.

وبأخذ لوغارتيم طرفي تلك المعادلة يتم الحصول على دالة إنتاج (CES) التالية:

$$\ln Y = \alpha - \left( \frac{1}{\rho} \right) \ln [\delta K^{-\rho} + (1 - \delta) L^{-\rho}] \quad (5)$$

#### (٦) دالة إنتاج كوب-دوجلاس ذات مرونة إحلالية عامة (GES):

##### - Generalized Elasticity of Substitution Cobb-Douglas Production Function:

تم التوصل إلى دالة إنتاج ذات مرونة إحلالية عامة متجانسة من الدرجة (v)، بمعنى أنها ليس شرطاً أن تساوى الوحدة من النوع "Generalized Elasticity of Substitution" (GES)، ويطلق عليها

$$Y = A [\delta K^{-\rho} + (1 - \delta) L^{-\rho}]^{-\frac{v}{\rho}} \quad \text{كالتالي: "ACMS2"}$$

وبأخذ لوغارتيم طرفي تلك المعادلة يتم الحصول على دالة إنتاج (GES) التالية:

$$\ln Y = \alpha - \left( \frac{v}{\rho} \right) \ln [\delta K^{-\rho} + (1 - \delta) L^{-\rho}] \quad (6)$$

حيث:

$\alpha$  = معامل الكفاءة (التكنولوجي) "Efficiency (Technology) Parameter" ( $\alpha > 0$ ):

فزيادة هذا المعامل يدل على أن عنصرى رأس المال والعمل تؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج.

$\nu$  = معامل العائد على السعة "Return to Scale Parameter" ( $\nu > 0$ ): وله عدة حالات هي:

- ( $\nu = 1$ ): ثبات العائد على السعة، وتعتبر دالة إنتاج (CES) حالة خاصة من دالة (GES).

- ( $\nu > 1$ ): زيادة العائد على السعة.

- ( $\nu < 1$ ): تناقص العائد على السعة.

$\rho$  = معامل إحلال العنصر "Factor Substitution Parameter" ( $\rho \geq -1$ ):

وهو يقيس درجة إحلال عنصر العمل محل عنصر رأس المال.

$\delta$  = معامل التوزيع "Distribution Parameter" ( $0 < \delta < 1$ ):

يوضح ذلك المعامل مدى مساهمة توزيع عنصر الإنتاج في الإنتاج، وعندما ( $\delta = 0$ )، فهذا يعني

إستخدام عنصرى رأس المال والعمل بنسب ثابتة.

$\sigma$  = المرونة الإحلالية بين رأس المال / العمل "Elasticity of Substitution":

[ $\sigma = 1 / (1 + \rho)$ ] , ( $0 \leq \sigma \leq \infty$ )

وتوضح أن زيادة العمل (+L) بنسبة ١% تؤدي إلى نقص رأس المال (-K) بنسبة معينة. وهي عبارة

عن تغير نسبي بين رأس المال والعمل، نتيجة تغير نسبي بنحو ١% في نسبة الأجر (W) لسعر رأس

المال (R):  $\left\{ \sigma = \Delta \ln (K / L) \div \Delta \ln (W / R) \right\}$  كالتالي<sup>(١)</sup>:

-  $\sigma = 1$ : زيادة (W/R) بنسبة ١%، يؤدي إلى نقص (L/K) بنسبة ١%.

وبالتالي ثبات نسبة مساهمة العمل لرأس المال (WL/RK).

-  $\sigma > 1$ : زيادة (W/R) بنسبة ١%، يؤدي إلى نقص (L/K) بنسبة أكبر من ١%.

وبالتالي تناقص نسبة مساهمة العمل لرأس المال (WL/RK).

-  $\sigma < 1$ : زيادة (W/R) بنسبة ١%، يؤدي إلى نقص (L/K) بنسبة أقل من ١%.

وبالتالي زيادة نسبة مساهمة العمل لرأس المال (WL/RK).

	$\sigma = 1$	$\sigma > 1$	$\sigma < 1$
(W/R)	(Unit)	(Elastic)	(Inelastic)
↑ Increase	إحلال ثابت	إنخفاض تكثيف (L)	زيادة تكثيف (L)
↓ Decrease	إحلال ثابت	زيادة تكثيف (L)	إنخفاض تكثيف (L)

وتوجد عدة علاقات بين معامل الإحلال ( $\rho$ ) والمرونة الإحلالية ( $\sigma$ ) كالتالي:

- ( $\sigma = 0$ ) عندما ( $\rho = \infty$ ): عدم وجود إحلال أى عناصر إنتاج متكاملة "Complements".

- ( $\sigma = 1$ ) عندما ( $\rho = 0$ ): وجود إحلال ثابت "Constant Substitution":

حيث تؤول دالة (GES) إلى دالة إنتاج كوب-دوجلاس.

- ( $\sigma = \infty$ ) عندما ( $\rho = -1$ ): وجود إحلال تام "Perfect Substitution":

حيث تؤول دالة (GES) إلى دالة الإنتاج الخطية.

(٧) دالة إنتاج كوب-دوجلاس ذات مرونة إحصائية ثابتة تربيعية (QCES):

### Quadratic Constant Elasticity of Substitution Cobb-Douglas Production Function

يلاحظ أن دالة إنتاج كوب-دوجلاس تعتبر حالة خاصة من دالة (CES) عندما تساوى المرونة الإحصائية الوحدة، ولقد إتجهت بعض الدراسات إلى محاولة تعميم دالة إنتاج (CES) من خلال إستخدام تقريب سلسلة تايلور "Taylor approximation" للمتغير ( $\ln Y$ ) حول معامل الإحصاء ( $\rho = 0$ ). وتمكن "Kmenta"<sup>(١٧)</sup> من التوصل لدالة إنتاج ذات مرونة إحصائية ثابتة تربيعية (QCES) كالتالي:

$$\ln Y = \alpha + v \delta \ln K + v(1 - \delta) \ln L - 0.5 v \rho \delta (1 - \delta) (\ln K - \ln L)^2 \quad (7)$$

وهذه الدالة غير خطية، ولكن يمكن تقديرها بأسلوب (OLS) كالتالي:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln L + \beta_3 \ln (K / L)^2 \quad (7-1)$$

حيث يمكن الحصول من معادلة (٧-١) على نفس المعامل المقدره بمعادلة (٧) كالتالي:

- معامل الكفاءة (التكنولوجي):  $\alpha = \beta_0$
- معامل العائد على السعة:  $v = \beta_1 + \beta_2$
- معامل الإحصاء:  $\rho = -[2\beta_3(\beta_1 + \beta_2)] / (\beta_1\beta_2)$
- معامل التوزيع:  $\delta = \beta_1 / (\beta_1 + \beta_2)$
- مرونة إحصائية بين رأس المال / العمل:  $\sigma = 1 / (1 + \rho)$

ويمكن القول أنه إذا كان معامل الإنحدار ( $\beta_3$ ) غير معنوي إحصائياً، فإنه يفضل إستخدام دالة إنتاج كوب-دوجلاس بدلاً من دالة إنتاج (QCES)، وكذلك إذا كان المعامل ( $\rho = 0$ ) فإن ( $\sigma = 1$ )، وبالتالي فإن النتائج التي يتم الحصول عليها من دالة إنتاج (QCES) تماثل نفس النتائج في دالة إنتاج كوب-دوجلاس، أو بمعنى آخر عندما ( $\beta_3 = 0$ ).

(٨) دالة إنتاج كوب-دوجلاس ذات مرونة إحصائية متغيرة (VES):

### - Variable Elasticity of Substitution Cobb-Douglas Production Function:

يسمح ذلك النوع من دوال الإنتاج بتغيير المرونة الإحصائية مع تغير نسب مساهمة عناصر الإنتاج. ولقد تمكن "Revankar"<sup>(١٥)</sup> من التوصل لدالة إنتاج ذات مرونة إحصائية متغيرة (VES) كالتالي:

$$Y = e^\alpha K^{v(1-\rho\delta)} [L + (\rho - 1)K]^{v\rho\delta}$$

وبأخذ لوغاريتم طرفي تلك المعادلة يتم الحصول على دالة إنتاج (VES) التالية:

$$\ln Y = \alpha + v(1 - \rho\delta) \ln K + v\rho\delta \ln [L + (\rho - 1)K] \quad (8)$$

### التعليق على النتائج:

تتناول الدراسة في هذا الجزء إشتقاق الطلب على عنصر العمل البشرى في القطاع الزراعي بإستخدام أسلوب دوال الإنتاج بمعلومية قيمة الناتج الحدى لعنصر العمل، وكذلك تقدير المرونات الإنتاجية لعنصرى رأس المال والعمل، وبالتالي بيان العائد على السعة في الإنتاج الزراعي المصرى. ولقد أسفر التقدير القياسى لدوال الإنتاج الزراعى فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤)، وفقاً لدوال إنتاج كوب-دوجلاس، سولو، ودالة الإنتاج اللوغارتمية المتسامية، عن التوصل إلى النتائج التالية:

جدول (١): تقدير دوال إنتاج كوب - دوجلاس، سولو، واللوغارتمية المتسامية في القطاع الزراعي المصري خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤).

Eq	النموذج	دالة الإنتاج	R <sup>2</sup> R̄ <sup>2</sup>	F Test	LM Tests			قيمة الناتج الحدى لرأس المال	قيمة الناتج الحدى للعمل	مرونة رأس المال	مرونة العمل	مرونة إجمالية
					VMp <sub>K</sub>	VMp <sub>L</sub>	ε <sub>k</sub>	ε <sub>L</sub>	ε <sub>g</sub>			
1	Cobb - Douglas	$\ln \Psi = 5.75 + 0.38 \ln K + 0.48 \ln L$ (12.7)** (3.7)** (2.9)**	0.79 0.76	(37.1)**	3.15	0.38	2.27	1.60	1533.3	0.38	0.48	0.86
2	Rest Cobb Douglas	$\ln \Psi = 5.72 + 0.36 \ln K + 0.64 \ln L$ (12.9)** (5.3)** (9.6)**	0.80 0.77	(73.6)**	3.24	0.36	2.35	1.50	2078.0	0.36	0.64	1.00
3	Solow	$\ln \Psi = 7.70 + 0.12 \ln K + 0.40 \ln L$ (22.4)** (5.5)** (5.6)** + 0.13 ln Acr + 0.01 ln T (2.4)* (2.0)*	0.89 0.86	(39.8)**	5.94*	0.14	0.05	0.50	1287.6	0.12	0.40	0.52
4	TransLog	$\ln \Psi = 7.80 + 0.08 \ln K + 0.26 \ln L$ (31)** (6.3)** (4.7)** + 0.005 ln K <sup>2</sup> + 0.09 ln L <sup>2</sup> + 0.02 ln K ln L (6.4)** (1.6)** (1.7)**	0.91 0.88	(39.4)**	4.51*	0.69	0.56	0.80	2280.5	0.19	0.71	0.90

حيث:

- $\Psi$  = قيمة الإنتاج الزراعى (مليون جنية).
- $L$  = عدد عمال قطاع الزراعة (مليون عامل).
- $K$  = رأس المال فى صورة مستلزمات الإنتاج الزراعى (مليون جنية).
- $Acr$  = المساحة المحصولية (مليون فدان).
- $T$  = متغير الزمن، ( $t=1,2,\dots,20$ ).
- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم ( $t$ ) المحسوبة.
- $(*)$ ،  $(**)$ ،  $(***)$  تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى  $(0,05)$ ،  $(0,01)$ ،  $(0,10)$  على الترتيب.
- $R^2$  = معامل التحديد، والرقم السفلى يشير إلى معامل التحديد المعدل ( $\bar{R}^2$ ).
- $F$  = قيمة ( $F$ ) المحسوبة للنموذج.
- $LMA$  = إختبار مضاعف لاجرانج للكشف عن الإرتباط الذاتى.
- $LMh$  = إختبار مضاعف لاجرانج للكشف عن عدم التجانس.
- $LMn$  = إختبار مضاعف لاجرانج للكشف عن عدم التوزيع الطبيعى لحد الخطأ.
- $(*)$ : تحت إختبارات (LM-Tests) تشير لوجود مشكلة قياسية بالمعادلة.
- المصدر: جمعت وحسبت من بيانات مراجع (١)، (٢)، (٤).

تشير دالة إنتاج كوب-دوجلاس رقم (١) بجدول (١)، أن متغيرى رأس المال والعمل يشرحان نحو ٧٩% من التغيرات الحادثة فى قيمة الإنتاج الزراعى وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، فى حين ترجع باقى التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد تبين أن زيادة عنصر رأس المال بمقدار جنية واحد، يؤدى لزيادة قيمة الإنتاج الزراعى بنحو ١,٦٠ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر رأس المال نحو ٠,٣٨، حيث أن زيادة إستخدام رأس المال بنسبة ١% يؤدى إلى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,٣٨%، مع ثبات العوامل الأخرى عند مستوى معين.

كما تبين أن زيادة عنصر العمل بمقدار عامل واحد، يؤدى إلى زيادة قيمة الإنتاج الزراعى بنحو ١٥٣٣,٣ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر العمل نحو ٠,٤٨، حيث أن زيادة إستخدام عنصر العمل بنسبة ١% يؤدى إلى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,٤٨%، وذلك مع ثبات باقى العوامل الأخرى عند مستوى معين.

وعلى ذلك يتضح أن المرونة الإجمالية قد بلغت نحو ٠,٨٦، مما يوضح ان هناك تناقص فى العائد على السعة فى الزراعه المصريه.

وتشير دالة إنتاج كوب-دوجلاس المقيد رقم (٢) بجدول (١) أن متغيرى رأس المال والعمل يشرحان نحو ٨٠% من التغيرات الحادثة فى قيمة الإنتاج الزراعى، وذلك وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، فى حين ترجع باقى التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، هذا لقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند

مستوى ٠,٠١.

ولقد تبين أن زيادة عنصر رأس المال بمقدار جنية واحد، يؤدي لزيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنحو ١,٥٠ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر رأس المال نحو ٠,٣٦، حيث أن زيادة استخدام رأس المال بنسبة ١% يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,٣٦%، مع ثبات العوامل الأخرى عند مستوى معين. كما تبين أن زيادة عنصر العمل بمقدار عامل واحد، يؤدي لزيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنحو ٢٠٧٨ جنية، وقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر العمل نحو ٠,٦٤، حيث أن زيادة استخدام عنصر العمل بنسبة ١% يؤدي لزيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,٦٤%، وذلك مع ثبات باقي العوامل الأخرى عند مستوى معين. وعلى ذلك يتضح أن المرونة الإجماليه قد بلغت نحو واحد صحيح، مما يوضح وجود حالة ثبات العائد على السعه في الزراعه المصريه.

وتشير دالة إنتاج سولو رقم (٣) بجدول (١) أن متغيري رأس المال والعمل يشرحان نحو ٨٩% من التغيرات الحادثة في قيمة الإنتاج الزراعي، وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، في حين ترجع باقي التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد تبين أن زيادة عنصر رأس المال بمقدار جنية واحد، يؤدي لزيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنحو ٠,٥٠ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر رأس المال نحو ٠,١٢، حيث أن زيادة استخدام رأس المال بنسبة ١% يؤدي لزيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,١٢%، مع ثبات العوامل الأخرى عند مستوى معين. كما تبين أن زيادة عنصر العمل بمقدار عامل واحد، يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنحو ١٢٨٧,٦ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر العمل البشري نحو ٠,٤٠، حيث أن زيادة استخدام عنصر العمل بنسبة ١% يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,٤٠%، وذلك مع ثبات باقي العوامل الأخرى عند مستوى معين.

أما بالنسبة لمتغيري المساحة المحصولية والتكنولوجي، فلقد تبين أن زيادة كل منهما بنسبة ١% يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنسبة ٠,١٣%، ٠,٠١% على الترتيب. وعلى ذلك يتضح أن المرونة الإجماليه قد بلغت نحو ٠,٥٢، مما يوضح وجود حالة تناقص في العائد على السعه في الزراعه المصريه.

وأيضاً تشير دالة الإنتاج اللوغارتميه المتساميه رقم (٤) بجدول (١) أن متغيري رأس المال والعمل يشرحان نحو ٩١% من التغيرات الحادثة في قيمة الإنتاج الزراعي، وفقاً لمعامل التحديد، في حين ترجع باقي التغيرات لعوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، وقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد تبين أن زيادة عنصر رأس المال بمقدار جنية واحد، يؤدي لزيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنحو ٠,٨٠ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر رأس المال نحو ٠,١٩، حيث أن زيادة استخدام رأس المال بنسبة ١% يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,١٩%، مع ثبات العوامل الأخرى عند مستوى معين.

كما تبين أن زيادة عنصر العمل بمقدار عامل واحد، يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج الزراعي بنحو ٢٢٨٠,٥ جنية، ولقد بلغت المرونة الإنتاجية لعنصر العمل نحو ٠,٧١، حيث أن زيادة استخدام عنصر العمل البشري بنسبة ١% يؤدي إلى زيادة قيمة الإنتاج بنسبة ٠,٧١%، وذلك مع ثبات باقي العوامل الأخرى عند مستوى معين.

وعلى ذلك يتضح أن المرونة الإجمالية قد بلغت نحو ٠,٩٠، مما يوضح وجود حالة تناقص في العائد على السعة في الزراعة المصرية.

ولقد بلغ متوسط أجر العامل الزراعى الحقيقى فى السنة نحو ٣٢٨,٥ جنية، وهذا يوضح أن قيمة الناتج الحدى للعامل تفوق الأجر الذى يحصل عليه، ولذلك ينصح بالتوسع فى الإنتاج، حيث أن هذا يعكس زيادة فى الطلب على عنصر العمل البشرى من خلال تكثيف استخدام عنصر العمل ووجود إحلال لصالح عنصر العمل على حساب رأس المال، مما يعطى مؤشراً يعكس كفاءة العامل الزراعى.

ونظراً لأن أجر العامل هو تكلفة الفرصة البديلة له، أى أنه سعر الظل "Shadow Price"، الذى يتحدد عند تساوى قيمة الناتج الحدى لعنصر العمل "Value of Marginal Product of Labor" مع أجر العامل "Labor Wage":  $(VMp_L=W)$ .

وبالتالى فإن قيمة الناتج الحدى وفقاً لدوال الإنتاج المقدره قد بلغت نحو ١,٥٣٣,٣، ٢,٠٧٨,٠، ١,٢٨٧,٦، ٢٢٨٠,٥ جنيه على الترتيب، وعلى إعتبار أن حالة التشغيل الكامل للعمالة الزراعية تقدر بنحو ٢٨٣ يوم<sup>(٥)</sup>، فإن الأجر الظلى للعامل فى القطاع الزراعى يبلغ نحو ٥,٤٢، ٧,٣٤، ٤,٥٥، ٨,٠٦ جنية فى اليوم وهو أكبر من أجر العامل الزراعى اليومى الفعلى الذى يتقاضاه والبالغ نحو ٢,٦٠ جنيه لمتوسط الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤)، ولذلك ينصح بالتوسع فى الإنتاج، وزيادة الطلب على عنصر العمل البشرى.

وللمفاضلة بين النتائج المتحصل عليها، لجأت الدراسة إلى الإعتماد على معيار معامل التحديد المعدل، لإختيار أفضل الصور الجبرية تمثيلاً لدالة الإنتاج، حيث تبين أن دالة الإنتاج اللوغارتمية المتسامية أفضل تلك الصور الجبرية، حيث بلغ معامل التحديد المعدل تلك الدالة نحو ٠,٨٨، ولذلك فإن أفضل سعر ظلى لأجر العامل وفقاً لذلك يقدر بنحو ٨,٠٦ جنيه فى اليوم.

وعموماً تظهر النتائج وجود كفاءة إقتصاديه فى استخدام عناصر الإنتاج لكل من العمل ورأس المال فى الإنتاج الزراعى، كما تبين أيضاً أن الإنتاج يتم فى المرحلة الإقتصادية الثانيه لكل من عنصرى رأس المال والعمل، مع عدم وجود إسراف فى استخدام الموارد، وبالتالي عدم وجود بطاله زراعية مقنعه.

### دور التغير التكنولوجى فى الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى:

لإستقراء دور التغير التكنولوجى فى الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى، ومن ثم الإحلال بين رأس المال والعمل، تم تقدير دوال إنتاج كوب-دوجلاس ذات المرونة الإحلالية الثابتة (CES)، وذات المرونة الإحلالية الثابتة التربيعية (QCES)، وأيضاً ذات المرونة الإحلالية المتغيرة (VES)، بهدف التعرف على درجة الإحلال بين رأس المال والعمل البشرى وفقاً للمرونة الإحلالية، فى القطاع الزراعى المصرى خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤).

ولقد أسفر التقدير القياسى لتلك الدوال الإنتاجيه عن التوصل إلى النتائج التالية:

تشير معادلة (١) بجدول (٢) إلى تقدير دالة إنتاج كوب - دوجلاس ذات المرونة الإحلالية الثابتة (ACMSI)، حيث تبين أن متغيرى رأس المال والعمل يشرحان نحو ٩٢% من التغيرات الحادثة

\* أيام العمل الزراعى الكامل = ٣٦٥ (أيام السنة) - ٥٢ (أيام الجمعة) - ٣٠ (أعياد وأجازات رسمية) = ٢٨٣ يوم.

جدول (٢): تقدير دوال إنتاج كوب - دوجلاس ذات المرونة الإحلالية الثابتة (CES)، ذات المرونة الإحلالية الثابتة التربيعية (QCES)، وذات المرونة الإحلالية المتغيرة (VES) فى القطاع الزراعى المصرى خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤).

Eq	النموذج	معالم دالة الإنتاج				مرونة إحلالية	$R^2$	F Test	LM Tests		
		$\alpha$	$\nu$	$\rho$	$\delta$	$\sigma$	$\bar{R}^2$		LMa	LMh	LMn
1	ACMS1	9.60	1	0.29	0.76	0.78	0.92	(97.8)**	2.93	0.33	1.97
	(CES)	(1.4)	-	(7.4)**	(1.5)	(5.5)**	0.91				
2	ACMS2	9.62	0.72	0.27	0.93	0.79	0.93	(70.9)**	1.98	0.54	1.99
	(CES)	(5.7)	(3.8)**	(6.1)**	(2.2)*	(5.8)**	0.92				
1	Kmenta	9.79	0.81	0.16	0.65	0.86	0.98	(261)**	1.93	0.51	1.97
	(QCES)	(0.9)	(4.5)**	(8.3)**	(2.9)**	(6.1)**	0.97				
2	Revankar	7.81	0.50	0.22	0.70	0.82	0.96	(128)**	2.12	0.71	1.93
	(VES)	(1.2)	(2.3)*	(6.6)**	(2.1)*	(4.9)**	0.95				

حيث:

- $\alpha$  = معامل الكفاءة.
  - $\nu$  = معامل العائد على السعة.
  - $\rho$  = معامل الإحلال.
  - $\delta$  = معامل التوزيع.
  - $\sigma$  = المرونة الإحلالية بين رأس المال / العمل.
  - الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
  - (\*), (\*\*), تشير إلى معنوية معاملات الإنحدار أو النموذج عند مستوى (0,05), (0,01) على الترتيب.
  - $R^2$  = معامل التحديد، والرقم السفلى يشير إلى معامل التحديد المعدل ( $\bar{R}^2$ ).
  - $F$  = قيمة (F) المحسوبة للنموذج.
  - LMa = إختبار مضاعف لاجرانج للكشف عن الإرتباط الذاتى.
  - LMh = إختبار مضاعف لاجرانج للكشف عن عدم التجانس.
  - LMn = إختبار مضاعف لاجرانج للكشف عن عدم التوزيع الطبيعى لحد الخطأ.
- المصدر: جمعت وحسبت من بيانات مراجع (١)، (٢)، (٤).

فى قيمة الإنتاج الزراعى، وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، فى حين ترجع باقى التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد إتضح أن معامل الكفاءة قد بلغ نحو ٩,٦٠، مما يعطى مؤشراً بزيادة الإنتاج، كما بلغ معامل العائد على السعه نحو واحد صحيح، وأيضاً تبين أن معامل إحلال عنصر العمل محل عنصر رأس المال قد بلغ نحو ٠,٢٩، وعلى ذلك فإن المرونة الإحلالية بين رأس المال والعمل قد بلغت نحو ٠,٧٨، بمعنى أن زيادة نسبة أجر العامل إلى سعر رأس المال بنسبة ١%، يؤدى إلى نقص نسبة عنصر العمل إلى عنصر رأس المال بنحو ٠,٧٨%، وهذا يوضح زيادة الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى.

وتشير معادلة (٢) بجدول (٢) إلى تقدير دالة إنتاج كوب - دوجلاس ذات المرونة الإحلالية العامه (ACMS2)، حيث تبين أن متغيرى رأس المال والعمل يشرحان نحو ٩٣% من التغيرات الحادثة فى قيمة الإنتاج الزراعى، وذلك وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، فى حين ترجع باقى التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد إتضح أن معامل الكفاءة قد بلغ نحو ٩,٦٢، مما يعطى مؤشراً بزيادة الإنتاج، كما بلغ معامل العائد على السعه نحو ٠,٧٢، وأيضاً تبين أن معامل إحلال عنصر العمل محل عنصر رأس المال قد بلغ نحو ٠,٢٧، وعلى ذلك فإن المرونة الإحلالية بين رأس المال والعمل قد بلغت نحو ٠,٧٩، بمعنى أن زيادة نسبة أجر العامل إلى سعر رأس المال بنسبة ١%، يؤدى إلى نقص نسبة عنصر العمل إلى عنصر رأس المال بنحو ٠,٧٩%، وهذا يوضح زيادة الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى.

كما تشير معادلة (٣) بجدول (٢) إلى تقدير دالة إنتاج كوب - دوجلاس ذات المرونة الإحلالية الثابتة التريعيه (QCES)، حيث تبين أن متغيرى رأس المال والعمل يشرحان نحو ٩٨% من التغيرات الحادثة فى قيمة الإنتاج الزراعى، وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، فى حين ترجع باقى التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد إتضح أن معامل الكفاءة قد بلغ نحو ٩,٧٩، مما يعطى مؤشراً بزيادة الإنتاج، كما بلغ معامل العائد على السعه نحو ٠,٨١، وأيضاً تبين أن معامل إحلال عنصر العمل محل عنصر رأس المال قد بلغ نحو ٠,١٦، وعلى ذلك فإن المرونة الإحلالية بين رأس المال والعمل قد بلغت نحو ٠,٨٦، بمعنى أن زيادة نسبة أجر العامل إلى سعر رأس المال بنسبة ١%، يؤدى إلى نقص نسبة عنصر العمل إلى عنصر رأس المال بنحو ٠,٨٦%، وهذا يوضح زيادة الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى.

وأخيراً تشير معادلة (٤) بجدول (٢) إلى تقدير دالة إنتاج كوب - دوجلاس ذات المرونة الإحلالية المتغيره (VES)، حيث تبين أن متغيرى رأس المال والعمل يشرحان نحو ٩٦% من التغيرات الحادثة فى قيمة الإنتاج الزراعى، وفقاً لقيمة معيار معامل التحديد، فى حين ترجع باقى التغيرات إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية تلك الدالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

ولقد إتضح أن معامل الكفاءة قد بلغ نحو ٧,٨١، مما يعطى مؤشراً بزيادة الإنتاج، كما بلغ معامل العائد على السعه نحو ٠,٥٠، وأيضاً تبين أن معامل إحلال عنصر العمل محل عنصر رأس المال قد بلغ نحو ٠,٢٢، وعلى ذلك فإن المرونة الإحلالية بين رأس المال والعمل قد بلغت نحو ٠,٨٢، بمعنى أن زيادة نسبة أجر العامل إلى سعر رأس المال بنسبة ١%، يؤدى إلى نقص نسبة عنصر العمل إلى عنصر رأس

المال بنحو ٠,٨٢%، وهذا يوضح زيادة الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى. وللمفاضلة بين النتائج المتحصل عليها، لجأت الدراسة إلى الإعتماد على معيار معامل التحديد المعدل، لإختيار أفضل الصور الجبرية تمثيلاً لدالة الإنتاج ذات المرونات الإحلالية، حيث تبين أن دالة الإنتاج ذات المرونة الإحلالية الثابتة التربيعة (QCES)، أفضل تلك الصور الجبرية، وفقاً لمعيار معامل التحديد المعدل لتلك الدالة والبالغ نحو ٠,٩٧، ومنها يتضح وجود تناقص في العائد على السعة في الإنتاج الزراعى المصرى، كما تبين أيضاً وجود إتجاه إلى تكثيف إستخدام عنصر العمل البشرى وإحلاله محل رأس المال، وبالتالي زيادة الطلب على العمالة الزراعية.

وهذا يوضح دور عنصر العمل البشرى كأحد عناصر الإنتاج فى التنمية الزراعية الرأسية التى تركز أساساً على زيادة الإنتاجية وتنمية الموارد البشرية للنهوض بالإنتاج الزراعى، ولعل توفير وإيجاد فرص عمل زراعية منتجة، يتطلب ضرورة توسيع القاعدة الإنتاجية أفقياً، من خلال زيادة التوسع فى مشاريع الإنتاج الزراعى، والإستمرار فى إستصلاح وإستزراع الأراضى الزراعية.

ويمكن إستخلاص أهم النتائج التى أمكن التوصل إليها فى ضوء تقديرات دوال الإنتاج كالتالى:

- ١- أسلوب التكنولوجيا المتاح حالياً فى القطاع الزراعى المصرى مكثف فى إستخدام العمالة الزراعية.
- ٢- وجود كفاءة فى إستخدام عنصر العمل البشرى.
- ٣- زيادة الطلب على عنصر العمل البشرى الزراعى، نتيجة تكثيف إستخدام عنصر العمل، وبالتالي وجود إحلال بين عنصرى رأس المال والعمل، لصالح العمل على حساب رأس المال.
- ٤- عدم وجود بطالة مقنعة داخل القطاع الزراعى المصرى خلال فترة الدراسة، نظراً لأن قيمة الناتج الحدى للعامل موجبة.
- ٥- قيمة الناتج الحدى للعامل أكبر من الأجر الذى يحصل عليه.
- ٦- وجود تناقص فى العائد على السعة فى الإنتاج الزراعى المصرى، وهذا يوضح أن نسبة زيادة قيمة الإنتاج الزراعى تكون بمعدل أقل من نسبة زيادة عناصر الإنتاج.

#### التوصيات:

يمكن للدراسة وضع بعض التوصيات المتعلقة بالنهوض بتشغيل العمالة الزراعية، والمحافظة على مستوى كفاءة العامل الزراعى لتنشيط الطلب على العمالة الزراعية، على النحو التالى:

- ١- تطبيق أساليب تكنولوجية غير كثيفة فى إستخدام رأس المال، لتشجيع الطلب على الأيدي العاملة فى القطاع الزراعى المصرى، وتفعيل الآليات والأدوات الكفيلة بتحفيز الزراع على إستخدام تكنولوجى حديث مكثف لعنصر العمل.
- ٢- التركيز على الإستثمار فى المشروعات الزراعية كثيفة الإستخدام للأيدي العاملة.
- ٣- صرف أجور زراعية للعمال تتناسب مع ظروف المعيشة، وتعكس الإنتاجية الحقيقية للعامل ومستوى الأداء، حتى يمكن زيادة كفاءة عنصر العمل البشرى فى الزراعه المصرية.
- ٤- إعادة التأهيل والتدريب المهنى والحرفى لعمال القطاع الزراعى لرفع كفاءتهم الإنتاجية، ونشر الوعى التدريبى بين العمال بهدف زيادة الإنتاج وبالتالي زيادة الطلب على العمالة الزراعية.

## الملخص

تعتبر العمالة الزراعية من أهم الموارد الاقتصادية الإنتاجية الرئيسية اللازمه للنهوض بالإنتاج الزراعى، ولذلك فإن تحقيق الكفاءة الاقتصادية يتوقف على كفاءة استخدام عناصر الإنتاج ومنها عنصر العمل الذى يتفاعل مع باقى عناصر الإنتاج، لتحديد التوليفة الموردية المثلى داخل العملية الإنتاجية.

ونظراً للعلاقات الاقتصادية السائدة بين عناصر الإنتاج الزراعى وبصفه خاصه بين العمل ورأس المال، فإن مشكلة البحث والهدف منها تمثلت فى التعرف على طبيعة دور التغير التكنولوجى فى الطلب على العمالة الزراعية، وما هى طبيعة العلاقات الإحلالية بين العمل ورأس المال، وهل توجد بطالة زراعية مقنعه متعلقة بجانب الطلب على عنصر العمل فى ظل تفاعل عناصر الإنتاج الزراعى، مما يؤثر على إنحراف التشغيل الراهن لعنصر العمل عن المستوى الأمثل الذى يحقق الإستخدام الكفاء للعمالة الزراعية، والوقوف على مدى كفاءة عنصر العمل البشرى فى العملية الإنتاجية.

ولقد تم الإعتماد على تقدير دوال الإنتاج الزراعى بأسلوب معادلات الإنحدار المتعدد، ومعادلات الإنحدار غير الخطية، كما تم الأخذ بعين الإعتبار الكشف عن المشاكل القياسية التى تواجه تقدير دوال الإنحدار متمثلة فى الكشف عن مشكلة الإرتباط الذاتى، عدم التجانس، عدم التوزيع الطبيعى لحد الخطأ العشوائى، ومشكلة الإزدواج الخطى. ولقد تم الحصول على البيانات الإحصائية من مصادرها المختلفه خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠٠٤).

ولقد تناول الإطار النظرى والتحليلى للبحث، توصيفاً رياضياً لبعض دوال الإنتاج المستخدمة بهدف تحديد الأساس العلمى الذى تم الإستناد عليه، لإشتقاق الطلب على العمالة الزراعية، والتعرف على الإنتاجية الحدية للعنصر، المرونة الإحلالية بين رأس المال والعمل، والتعرف على كفاءة عنصر العمل من خلال إنحراف قيمة الناتج الحدى لعنصر العمل عن أجر العامل، ومن هذا المنطلق فقد قامت الدراسه بتقدير دوال إنتاج كوب-دوجلاس، سولو، واللوغارتمية المتسامية، وتم تقدير دوال إنتاج كوب-دوجلاس ذات المرونة الإحلالية الثابتة، ذات المرونة الإحلالية العامة، ذات المرونة الإحلالية الثابتة التريبيعية، وذات المرونة الإحلالية المتغيرة

وقد أشارت نتائج البحث إلى وجود كفاءة فى استخدام عنصر العمل البشرى، كما إتضح أن أسلوب التكنولوجيا المتاح حالياً فى القطاع الزراعى المصرى مكثف فى استخدام العمالة الزراعية، ويعمل على زيادة الطلب على عنصر العمل البشرى، وبالتالي وجود إحلال بين عنصرى رأس المال والعمل، لصالح عنصر العمل البشرى على حساب رأس المال، كما تبين أيضاً عدم وجود بطالة مقنعه داخل القطاع الزراعى المصرى خلال فترة الدراسه، هذا بجانب أن قيمة الناتج الحدى للعامل أكبر من الأجر الذى يحصل عليه، وأيضاً وجود تناقص فى العائد على السعة فى الإنتاج الزراعى المصرى.

وأخيراً أوصت الدراسه بالعمل على تطبيق أساليب تكنولوجية غير كثيفة فى استخدام رأس المال، لتشجيع الطلب على الأيدى العامله، والإستثمار فى مشروعات زراعية كثيفة استخدام للأيدى العامله، مع صرف أجور زراعية تعكس إنتاجية العامل الحقيقه، ونشر الوعى التدريبى بين العمال بهدف زيادة الإنتاج وبالتالي زيادة الطلب على العمالة الزراعية.

## المراجع

### (أولاً) مراجع باللغة العربية:

- (١) البنك الأهلى المصرى "النشرة الإقتصادية" أعداد متفرقة.
- (٢) الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء "نشرة تقديرات الدخل من القطاع الزراعى" أعداد متفرقة.
- (٣) عماد عبد المسيح شحاتة "كفاءة عنصر العمل البشرى فى القطاع الزراعى المصرى" رسالة دكتوراه، قسم الإقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٢.
- (٤) وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى "نشرة الإقتصاد الزراعى" أعداد متفرقة.

### (ثانياً) مراجع باللغة الإنجليزية:

- (5) Arrow, Kenneth, Hollis B. Chenery, Bagicha Minhas & Robert M. Solow "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency" *Rev. Econ Stat., Vol. 43, No. 3, Aug., 1961; 225-250.*
- (6) Breusch, T. & Adrian Pagan "The Lagrange Multiplier Test and its Application to Model Specification in Econometrics" *Rev. Econ. Stud., Vol. 47, 1980; 239-254.*
- (7) Christensen, L., Jorgenson Dale & Lau, L. "Transcendental Logarithmic Production Frontier" *Rev. Econ. Stat., Vol. 55, No. 1, Feb., 1973; 28-45.*
- (8) Cobb, Charles & Douglas Paul "A Theory of Production" *Am. Econ. Rev., Vol. 18, March, 1928; 139-165.*
- (9) Engle, Robert "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of Variance of United Kingdom Inflation" *Econometrica, Vol. 50, July, 1982; 987-1007.*
- (10) Fromm, Gary "Implication to and From Economic Theory in Models of Complex System" *Am. J. Ag. Econ., Vol. 55, No. 2, May, 1973; 259-271.*
- (11) Jarque, C. & Bera A. "A Test for Normality of Observations and Regression Residuals" *Inter. Stat. Rev., Vol. 55, 1987; 163-172.*
- (12) Kmenta, Jan "On Estimation of the CES Production Function" *Inter. Econ Rev., Vol. 8, June, 1967; 180-189.*
- (13) Marquardt, D. & Snee R. "Ridge Regression in Practice" *Am. Stat., Vol. 29, No. 1, 1975; 3-20.*
- (14) McConnell, Campbell & Stanley L. Brue "Contemporary Labor Economics" *McGraw-Hill Book Company Inc., New York, USA, 1986; 123-129.*
- (15) Revankar, N. "A Class of Variable Elasticity of Substitution Production Function" *Econometrica, Vol. 39, No. 1, Jan., 1971; 61-71*
- (16) Samuelson, P. "Paul Douglas' Measurement of production Function and Marginal Productivities" *J. Polit. Econ., Vol. 87, 1979; 923-939.*
- (17) Solow, Robert "Technical Change and the Aggregate Production Function" *Rev. Econ. Stat., Vol. 39, No. 3, Aug., 1957; 312-320.*

## **The Role of Technological Change on the Demand of Agricultural Labor in Egypt**

**Dr. Emad Abd Elmessih Shehata**

**Agricultural Economic Research Institute  
Agricultural Research Center**

### **Summary**

**T**he agricultural sector plays an important and a vital role in achieving the economic growth, furthermore, the labor input is considered one of the most important inputs in the economy, especially in the agricultural sector, which contribute in increasing production. Achieving the economic efficiency depends on the efficient use of resources, i.e., labor, that interacts with the other inputs to determine the optimal combination from inputs within the production process.

Due to the prevailing economic relations among inputs, especially, labor and capital, the objective of this study, is to explore, the role and effect of technological change on demand of the Egyptian agricultural labor, the disguised agricultural unemployment, that affects deviation the actual use of labor from the optimum level, that leads to achieve the optimal and maximum efficiency in the Egyptian agricultural sector.

To achieve and these objectives, the study estimated linear production functions, i.e., Cobb-Douglas, restricted Cobb-Douglas, Solow, Transcendental Logarithmic Production Functions. Also estimated nonlinear production functions, i.e., Constant Elasticity of Substitution Cobb-Douglas, Generalized Elasticity of Substitution Cobb-Douglas, Quadratic Constant Elasticity of Substitution Cobb-Douglas, Variable Elasticity of Substitution Cobb-Douglas Production Functions. The study detected and correction the econometric problems that affect the estimates, i.e., autocorrelation, heteroscedasticity, non normality of the error term, and multicollinearity. The study obtained data from different sources, through the period (1985-2004).

The results of the study indicated that, there is efficiency of using agricultural labor input, where the labor productivity exceeds the labor farm wage, also there is decreasing in the return to scale, disguised unemployment does not exist in the Egyptian agricultural sector, also there is a substitution between labor and capital, tends to labor, as a result of labor intensity, that exhibits and reflects that the available technology in Egypt is labor intensive, and lead to increase the demand of human labor input.

Finally, the study recommended that, technological tools non intensive capital should be applied, to encourage the demand on labor, investing in the agricultural projects that capture human labor, developing education and training in agricultural sector, and increasing wages that reflect the real value of marginal product of labor and his productivity to achieve the efficiency of human labor input in the Egyptian agricultural sector.