

## STUDYING DETERMINANTS OF AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND PRODUCTIVITY GROWTH ACROSS DISTRICTS

Arafa, M. A.

Cairo University, Faculty of Agriculture, Agricultural Economic Dep.

دراسة محددات الإنتاجية الزراعية وتطورها على مستوى الوحدات الإدارية  
محمود عبد التواب عرفة  
جامعة القاهرة، كلية الزراعة، قسم الإقتصاد الزراعي

### الملخص

معظم أبحاث الإنتاج الزراعي تهتم بدراسة متغيرات قطاع الزراعة بشكل إجمالي وعلى المستوى القومي، وقليل من تلك الدراسات التي تتطرق إلى المستويات الأقل، ففي الوقت الذي تتجه فيه معظم الدول ومنها مصر إلى الإدارة اللامركزية وجب دراسة متغيرات الإنتاج الزراعي على مستوى المحافظات، ويعتبر دراسة الإنتاجية الزراعية وتطورها والعوامل المؤثرة عليها على مستوى المحافظات من الأهمية بمكان لقياس الكفاءة الإنتاجية لوحدات عناصر الإنتاج المستخدمة في قطاع الزراعة وتوزيعها على المحافظات المشاركة في الإنتاج الزراعي، وقد تبين من خلال البحث تفاوت الإنتاجية الزراعية من فترة زمنية إلى أخرى ومن محافظة إلى أخرى، وتم اختبار ذلك باستخدام معامل الاختلاف، ومعامل جيني، ومقياس عدم الثبات، فتبين أن قيمة معامل الاختلاف قدرت بنحو ٥٣.٧، بينما قدرت قيمة معامل جيني بنحو ٥٦، و قدرت قيمة مقياس عدم الثبات بنحو ٣٢.٥، وتم كذلك دراسة العوامل المفسرة لتغير الإنتاجية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢) وتمثلت تلك العوامل في كمية المياه، وعدد الآبار، وعدد آلات الري والحصاد والجرارات الزراعية، والقروض الزراعية، والعمالة، والتقاوى، والسماذ، ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير إلى الناتج المحلي، ونسبة التلوث بثاني أكسيد الكربون، ومن النتائج المتحصل عليها يمكن الخروج بمجموعه من التوصيات الهامة منها ضرورة إهتمام السياسة الزراعية وصانع القرار بالعوامل التي تؤثر بالإيجاب على معدل نمو الإنتاج الزراعي ومنها كمية المياه، وعدد الجرارات الزراعية، وضرورة التوسع في الإقراض الزراعي، ومحاولة زيادة نسبة التكتيف المحصولي بالبحث عن تكنولوجيا جديدة لاستخدام الأراضي بكفاءة، والمحاصيل قصيرة المكث، وكمية السماذ، ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير، ونسبة محو الأمية، وعدد آلات الحصاد والتي تشير إلى إدخال عناصر الإنتاج الحديثة في مجال الزراعة، وكمية البذور وجودتها.

### المقدمة

يعتبر دراسة النمط الزراعي والتنمية الزراعية على مستوى الوحدات الإدارية للدولة من الأهمية بمكان لتطوير إستراتيجيات التنمية الزراعية للدول النامية، ومنها مصر، التي تتجه نحو الإدارة اللامركزية، ويسهم في رسم السياسات الزراعية لتحقيق النمو الشامل على مستوى الدولة، لاسيما في المدى البعيد، ويعتبر تحقيق التنمية المتوازنة داخل الأقسام الإدارية للدولة جزء من هدف عدالة توزيع الناتج والموارد بين تلك الأقسام بكفاءة عالية، علما بأن هدف العدالة الإجتماعية على المستوى القومي يمثل هدفا أصيلا من أهداف السياسة الإقتصادية.

وعلى الرغم من تناول بحث ودراسة موضوعات النمط الزراعي، ومعدل نمو الإنتاج الزراعي، والتنمية الزراعيه على المستوى القومي من قبل الباحثين والجهات البحثية والتخطيطية، وعلى الرغم من أن الدولة هي الكيان الإداري المناسب لدراسة أبعاد النمو الزراعي والتنمية الزراعية، فإن التباينات التي تحدث داخل وبين الأقسام الإدارية للدولة في أداء قطاع الزراعة والتي ترجع إلى تباين توزيع كل من الناتج والموارد الزراعية المتاحة والظروف المناخية، كل ذلك جعل من الأهمية بمكان دراسة هذه التباينات على مستوى المحافظات، فضلا عن دراسة هذا الوضع على مستوى الجمهورية، وإدراكا لأهمية دراسة مناهج التنمية الزراعيه، والوقوف على أسباب تفاوت معدلاتها على مستوى المحافظات فقد تناول هذا البحث ذلك بالدراسة، وتم ذلك في حدود الإمكانيات المتاحة للبحث.

وقد أهتم البحث باختبار معدلات نمو الإنتاج الزراعي، وقياس معدلات تغيره على مستوى محافظات الجمهورية، والعوامل التي تؤثر في تطورها، وتم دراسة تلك العوامل لاستعراض السياسات المطبقة، ودراسة خيارات الإستثمار عند مستويات أقل من المستوى القومي، والنتيجة النهائية المتوقع من هذا البحث تحديد العوامل التي تسهم في تسريع نمو الإنتاج الزراعي بمصر والتوصية بالتركيز على هذه العوامل من قبل صانعي السياسة الزراعية.

#### مصادر البيانات:

أعتمد البحث على البيانات الثانوية الكمية التي تم جمعها من مصادر متعددة خلال فترات زمنية متفاوتة، وتم الحصول على بيانات التركيب المحصولي والإنتاجية الزراعيه على مستوى محافظات الجمهورية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢) من الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، بينما تم الحصول على بيانات معدلات النمو، وبيانات الأسعار، وبيانات العمالة الزراعية، وبيانات السماد الكيماوي من موقع بيانات الأمم المتحدة (UN-Data)، أما بيانات القروض الزراعية فقد تم الحصول على بعضها من موقع الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (CAPMAS)، ومن بنك التنمية والإئتمان الزراعي، وبيانات المياه وعدد الآبار، وعدد آلات الري تم الحصول عليها من وزارة الموارد المائية والري، وباقي البيانات المتعلقة بقيمة الناتج المحلي الإجمالي الكلي ولقطاع الزراعة وللمحاصيل الزراعية فقد تم الحصول عليها من موقع الفاو (FAOSTAT)، وتم الحصول على بعض البيانات الأخرى من موقع البنك الدولي (World Bank)، ومعهد التخطيط القومي. ولتلافي إنتقال أثر التقلبات السنوية في الأسعار تم استخدام متوسط مرجح لثلاث سنوات هي (١٩٩٠)، (٢٠٠٧)، (٢٠١٢) لتقدير مدخلات الإنتاج لكل محصول للسنوات الثلاث، وبناء على منهجية قطاع الشؤون الاقتصادية في تقدير قيمة المحصول بضرية في الأسعار، فإن بيانات الأسعار في هذه الحالة تعكس الأسعار المزريه داخل كل محافظة يتم إنتاج المحصول بها.

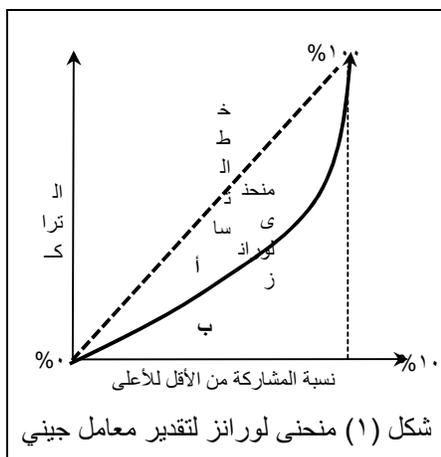
ولوحظ خلال مرحلة جمع البيانات أن بعض المحافظات قد أضيفت ولم تكن موجودة من قبل، والبعض الآخر كان موجودا في فترة زمنية، واختفت في فترة أخرى، لأسباب إدارية إما بتغيير حدود المحافظات، أو بضمها كليا على محافظات أخرى، أو بإلغائها تماما، فجد أنه في عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ قد تم إضافة محافظتين جدينتين هما محافظة حلوان، ومحافظة السادس من أكتوبر ولم يكونا موجودتين من قبل، ولوحظ كذلك أنه قد ألغيت محافظة البحر الأحمر خلال الفترة ٢٠٠١-٢٠٠٣، وللحصول على مقارنة عادلة بين المحافظات خلال الفترة الزمنية المحددة، فقد تم تدارك هذه المشكلة والتعامل مع البيانات المرتبطة بتلك المحافظات وفقا لهذه التغيرات، فتم معالجة هذا الأمر بجمع قيم محافظة حلوان على قيم محافظة القاهرة، وجمع قيم محافظة ٦ أكتوبر على محافظة الجيزة، وبالنسبة لمحافظة البحر الأحمر فقد تم استخدام المتوسط المتحرك لسنتين لتكملة البيانات الناقصة للسنتين اللاتي ألغيت فيهما المحافظة، وبذلك بلغ إجمالي عدد المحافظات التي تم التعامل معها نحو ٢٨ محافظة خلال فترة الدراسة.

### الطريقة البحثية

تم إستخدام أكثر من مؤشر خلال البحث حسب الهدف من إستخدامه وحسب المشكلة التي يراد معالجتها، فقد تم استخدام المتوسط المتحرك لثلاثة سنوات لتكملة بعض السلاسل الزمنية، وتم استخدام المتوسط المرجح لأسعار ثلاثة سنوات أيضا لتقدير قيمة للمحاصيل بالمحافظات التي لم تزرع بها لمعالجة السلسلة الزمنية بغية تحقيق أهداف البحث، وتم استخدام معدلات النمو السنوي المركبة (CAGR) لقياس معدل تغير قيمة الإنتاج الزراعي والناتج المحلي الإجمالي، وتم استخدام الإحصاء الوصفي لتوصيف البيانات المستخدمة في البحث وعمل التكرارات وتقسيم الفئات المناسبة، ولدراسة معدل النمو الإقتصادي وقياس درجة تباينه، فقد تم استخدام كل من معامل الاختلاف (Coefficient of Variations)، ومعامل جيني (-Ginni Coefficients)، ومقياس عدم الثبات (Instability Index)، وقياس هذه المؤشرات تفاوت قيم الإنتاجية الزراعية بين المحافظات، وخلال السلسلة الزمنية، وتم استخدام معامل الاختلاف في الصورة التالية:

$$CV = \frac{\sum_{i=1}^n S.D. \cdot \frac{0}{\bar{x}} * 100}{\sum_{i=1}^n \frac{0}{\bar{x}}} \sqrt{1 - R^2}$$

$$\frac{أ}{أ+ب} = \text{معامل جيني}$$



القيمة صفر لمعامل جيني تعنى تساوى قيم الإنتاجية الزراعية بين محافظتين أو أكثر، أو لفترتين أو أكثر، أما القيمة ١٠٠% تعنى أقصى درجة لعدم تساوى القيم بين المحافظات وعبر السنوات، ويمكن تلخيص فكرة هذا المعامل كما بالشكل التالي، حيث يشير خط التساوى ٤٥ الى التطابق التام لقيم الإنتاجية الزراعية بين المحافظات، وقيمة معامل جنى تمثل النسبة بين المساحة " أ " كما بالشكل، والتي تقع بين الخط ٤٥ ومنحنى لورانز، والمساحة الكلية " أ + ب ".

ويمكن التعبير عن ذلك رياضيا كما بالمعادلة التالية:

$$G = 1 - \left[ \sum_{i=1}^n (S_i - S_{i-1}) x_i \right]$$

حيث تشير (G) الى معامل جيني، وتشير (St) الى التكرار النسبي التراكمى للإنتاجية للفئة اللاحقة، وتشير (St-1) الى التكرار النسبي التراكمى للإنتاجية للفئة السابقة، بينما تشير (Xi) الى التكرار النسبي للمحافظات والسنوات.

وتم تقدير عدم الثبات فى الإنتاجية الزراعية بين المحافظات وخلال السلسلة الزمنية باستخدام مؤشر عدم الثبات (Instability Index)، ويشير مؤشر عدم الثبات الى الإنحراف المعياري للقيمة:

$$II = \ln \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{\sum_{t=1}^n X_{t-1}} * 100$$

حيث تشير (X<sub>t</sub>) الى انتاجية المحصول فى السنة الحالية، وتشير (X<sub>t-1</sub>) الى انتاجية المحصول فى السنة السابقة.

### مناقشة النتائج

يعتبر هدف زيادة معدلات نمو الإنتاج الزراعى والبحث عن سبل توزيع ذلك الناتج بكفاءة عالية من الأهمية بمكان لتحقيق زيادة فى معدل النمو الإقتصادى ككل، وتحقيق هدف أصيل من أهداف السياسة الإقتصادية هو هدف العدالة الإجتماعيه، ويضاف الى ذلك هدفا آخر هو خفض معدلات الفقر فى الدول النامية ومنها مصر، حيث وصل معدل الفقر بها عام ٢٠١١ الى ٢٥% حسب تقديرات البنك الدولى، بمعدل زيادة قدرت بنحو ٣٢% عن عام ٢٠٠٠، وبمتوسط زيادة قدرت بنحو ٣.٢% سنويا، وتم دراسة تطور معدلات النمو الإقتصادى والزراعى خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٣) والتي شهدت تقلبات قاسية، وإجراء مقارنه عادلة فقد تم تقسيم هذه الفترة الى أربعة فترات، هى فترة ما قبل التحرر الإقتصادى (١٩٧٠-١٩٨١)، وفترة التحرر الإقتصادى (١٩٨٢-١٩٩٢)، وفترة ما بعد التحرر الإقتصادى (١٩٩٣-٢٠١٠)، وأخيرا متوسط الفترة (٢٠١١-٢٠١٣).

وخلال الفترة (١٩٨١-١٩٧٠) تراوحت معدلات النمو السنوى لإجمالى الناتج المحلى الزراعى بين معدل متناقص قدر بنحو (-٥.٧%)، ارتفع الى بنحو ٢.٢% خلال الفترة التالية (١٩٨٢-١٩٩٢)، ثم الى بنحو ١.٩% خلال الفترة الثالثة (١٩٩٣-٢٠١٠)، ثم ارتفع الى بنحو ٤.٢% خلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٣)، ولوحظ أن مقدار التباين بين معدل نمو القطاع الزراعى ومعدل النمو الإقتصادى ككل يتزايد مع مرور الزمن، ولا سيما فى الفترة (٢٠١٠-١٩٩٣) قدر متوسط معدل النمو السنوى للناتج المحلى الإجمالى بنحو ٥% مقارنة

بنحو ٤.٢% للإنتاج الزراعي خلال نفس الفترة، أما خلال الفترة ما قبل ١٩٨٢ فقد معدل الزيادة في الناتج المحلي الإجمالي بنحو ٥.٨%، وخلال الفترة (١٩٨٢-١٩٩٢) قدر بنحو ٦.٨%، وخلال الفترة (٢٠١١-٢٠١٣) قدر معدل الزيادة بأقل من ٢%.

من العرض السابق يتضح أن الناتج المحلي الزراعي ينمو بمعدلات أبطأ من معدلات النمو الإقتصادي في الوقت الذي ينتظر فيه مساهمة قطاع الزراعة بشكل أكبر في دفع عجلة التنمية الإقتصادية وخفض معدلات الفقر.

أما بالنسبة لمعدلات تغير الإنتاجية الزراعية لوحدة المساحة (الفدان) خلال الفترات السابقة على الترتيب فقد قدرت بنحو ١.١% خلال فترة ما قبل ١٩٨٢، ونحو ١.٦% خلال فترة ما قبل ١٩٩٣، ونحو ٠.٨% خلال فترة ما قبل ٢٠١١، ونحو ١.٤% خلال فترة ما قبل ٢٠١٣، وبالنسبة لنصيب الفرد من الناتج المحلي الزراعي (الدخل) خلال نفس الفترات لوحظ أنه تناقص خلال الفترتين الأولى والثانية بنحو (٨.٥%) أي خلال فترة ما قبل ١٩٨٢، ونحو (٠.٠٣%) خلال فترة ما قبل ١٩٩٣، أما خلال الفترتين التاليتين فقد زاد معدل نصيب الفرد من الناتج الزراعي بنحو ٠.٢% خلال فترة ما قبل ٢٠١١، ونحو ٠.٨% خلال فترة ما بعد ٢٠١١.

#### تطور الإنتاجية الزراعية على مستوى المحافظات:

قدرت الإنتاجية الزراعية على مستوى المحافظات لمتوسط الفترات (١٩٩٠-٩٧)، (١٩٩٨-٠٦)، (٢٠٠٧-١٢)، ومن نتائج التقدير تبين تفاوتاً كبيراً في الإنتاجية الزراعية، فقد تراوحت ما بين ٠.٥ طن/فدان كحد أدنى ونحو ٥٩ طن/فدان كحد أقصى خلال الفترة الأولى، وخلال الفترة الثانية تراوحت بين ٠.٥ - ٩٤ طن/فدان، أما خلال الفترة الثالثة فتراوحت الإنتاجية بين ١-١٢٢ طن/فدان.

وتم تقسيم قيم الإنتاجية الزراعية إلى خمسة فئات رئيسية الفئة الأولى أقل من ٢٥ طن/فدان، والفئة الثانية (٢٦-٥٠) طن/فدان، والفئة الثالثة (٥١-٧٥) طن/فدان، والفئة الرابعة (٧٦-١٠٠) طن/فدان، والفئة الخامسة (١٠١-١٢٥) طن/فدان، وتبين خلال الفترة الأولى (١٩٩٠-٩٧) أن عدد المحافظات الممثلة للفئة الأولى (إنتاجية منخفضة جداً) قدرت بنحو ٢٠ محافظة تمثل ٧١% من إجمالي محافظات الجمهورية، بينما إنخفضت تلك النسبة بالتتابع خلال الفترة الثانية (١٩٩٨-٠٦) إلى نحو ٥٠% تمثل ١٤ محافظة، وخلال الفترة الثالثة (٢٠٠٧-١٢) إلى نحو ٣٩% لعدد ١١ محافظة.

بينما قدر عدد المحافظات الممثلة للفئة الثانية خلال الفترة الأولى بنحو ٦ محافظات تمثل نحو ٢١% من إجمالي محافظات الجمهورية، وخلال الفترة الثانية إرتفعت تلك النسبة إلى نحو ٣٢% لعدد ٩ محافظات، ثم إنخفضت إلى نحو ٢٩% لعدد ٨ محافظات خلال الفترة الثالثة.

أما بالنسبة لفئة الإنتاجية المتوسطة فقد تطورت خلال الفترات الثلاثة من نحو ٧% خلال الفترة الأولى إلى نحو ١١% خلال الفترة الثانية ثم إلى نحو ١٤% خلال الفترة الثالثة، وبالنسبة للفئة المرتفعة والمرتفعة جداً لوحظ إنخفاض مشاركة المحافظات فيها بشكل ملحوظ، ففي الفئة المرتفعة جداً شاركت محافظات الجمهورية بها بنسبة ٧% لعدد ٢ محافظة فقط، وخلال الفترة الثالثة فقط.

#### جدول (١): تطور الإنتاجية الزراعية على مستوى المحافظات خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢).

عدد (نسبة) المحافظات			الفئات
١٢-٢٠٠٧	٠٦-١٩٩٨	٩٧-١٩٩٠	منخفض جداً (أقل من ٢٥)
(٣٩) ١١	(٥٠) ١٤	(٧١) ٢٠	منخفض (٢٦-٥٠)
(٢٩) ٨	(٣٢) ٩	(٢١) ٦	متوسط (٥١-٧٥)
(١٤) ٤	(١١) ٣	(٧) ٢	مرتفع (٧٦-١٠٠)
(١١) ٣	(٧) ٢	.	مرتفع جداً (١٠١-١٢٥)
(٧) ٢	.	.	

الأرقام بين القوسين تمثل نسبة (%) المصدر: النتائج

#### نسبة مشاركة المحافظات في قيمة الناتج والمساحة المحصولية:

لتقدير نسبة مشاركة المحافظات في قيمة الناتج والمساحة المحصولية خلال الثلاثة فترات الموضحة سابقاً تم تقسيم كل من قيمة الناتج والمساحة المحصولية إلى خمسة فئات كل على حده كما يتضح من جدول (٢)، وتراوحت قيمة الناتج خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢) ما بين ٢١٠ مليون جنيه كحد أدنى لمحافظة البحر الأحمر إلى نحو ١.٠٥ مليار جنيه كحد أعلى لمحافظة البحيرة، بينما قدرت المساحة المحصولية خلال نفس الفترة بنحو ٣ آلاف فدان كحد أدنى لمحافظة البحر الأحمر، ونحو ١٧٤٥ ألف فدان لمحافظة البحيرة.

ويتبين من جدول (٢) أن نسبة مشاركة المحافظات في قيمة الناتج للفئة المنخفضة جدا (أقل من ٢١٠ مليون جنيه) قدرت بنحو ٧٩% خلال الفترة الأولى (١٩٩٠-٩٧)، إنخفضت تلك النسبة إلى نحو ٥٤% خلال الفترة الثانية، ثم ارتفعت إلى نحو ٤٦% خلال الفترة الثالثة، وكلما أتجهنا ناحية القيمة الأعلى للناتج انخفضت نسبة المحافظات المشاركة، ففي الفئة المرتفعة جدا لقيمة الناتج لم تشارك أى من المحافظات خلال الفترتين الأولى والثانية وإنخفضت نسبة المشاركة في الفترة الثالثة إلى نحو ٤% فقط. ويتضح أيضا أن نسبة مشاركة المحافظات في المساحة المحصولية تنخفض كلما أتجهنا إلى الفئات الأعلى، و قدرت تلك النسبة بنحو ٥٠% كحد أعلى للمشاركة خلال الفترتين الأولى والثالثة داخل الفئة الأولى، وداخل الفئة الخامسة وصلت نسبة المشاركة إلى أدناها بنحو ٤% خلال الفترتين الأولى والثالثة.

جدول (٢): نسبة مشاركة المحافظات في قيمة الناتج والمساحة المحصولية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢).

نسبة المشاركة في قيمة الناتج والمساحة المحصولية (%)	قيمة الناتج			المساحة المحصولية		
	١٩٩٠-٩٧	١٩٩٨-٠٦	٢٠٠٧-١٢	١٩٩٠-٩٧	١٩٩٨-٠٦	٢٠٠٧-١٢
فئات المحافظات	٧٩	٥٤	٤٦	٩٧	١١٦	١٢٠
منخفض جدا (أقل من ٢١٠)	١٨	٢٩	٢١	١٠٠	١٠٠	١٠٠
منخفض (٢١١-٤٢٠)	٣	٧	١٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
متوسط (٤٢١-٦٣٠)	٠	٤	٧	١٠٠	١٠٠	١٠٠
مرتفع (٦٣١-٨٤٠)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
مرتفع جدا (٨٤١-١٠٥٠)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
منخفض جدا (أقل من ٣٤٩)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
منخفض (٣٥٠-٧٠٠)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
متوسط (٧٠١-٧٥٠)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
مرتفع (٧٥١-١٠٠٩)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠
مرتفع جدا (١٠١٠-١٧٥٠)	٠	٠	٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠

\* بالمليون جنيه \*\* بالالف فدان

المصدر: النتائج

متوسط إنتاجية الفدان على مستوى المحافظات:

كما يتبين من جدول (٣) تراوحت قيمة متوسط إنتاجية الفدان للمحافظات بين حده الأدنى من واحد طن للفدان في محافظات جنوب سيناء والبحر الأحمر، وبين حده الأقصى والمقدر بنحو ١٢١ طن للفدان لمحافظة البحيرة، وقدّر متوسط إنتاجية الفدان للفئة الأولى (أقل من ٢٤ طن/فدان) بنحو ٩.٩% خلال الفترة الأولى، ونحو ٩.٥% خلال الفترة الثانية، ونحو ١٢% خلال الفترة الثالثة، ومن الملاحظ أن متوسط إنتاجية الفدان داخل كل فئة يتجه للزيادة خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢) بوجه عام، ولكن هناك تفاوتًا كبيرًا لتلك الزيادة بين المحافظات ومن سنة إلى أخرى.

جدول (٣): متوسط إنتاجية الفدان لمختلف الفئات على مستوى المحافظات خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢).

فئات المحافظات	١٩٩٠-٩٧	١٩٩٨-٠٦	٢٠٠٧-١٢
منخفض جدا (أقل من ٢٤ طن/فدان)	٩.٩	٩.٥	١٢
منخفض (٢٥-٤٩)	٣٦	٣٥	٣٨
متوسط (٥٠-٧٤)	٥٦	٥٩	٥٦
مرتفع (٧٥-٩٩)	٠	٨٥	٨٣
مرتفع جدا (١٠٠-١٢٤)	٠	٠	١١٦

المصدر: النتائج

يتضح من نتائج التحليل بجدول (٤) أن متوسط إنتاجية الفدان لمتوسط الجمهورية قدر بنحو ١٩ طن/فدان خلال الفترة الأولى (١٩٩٠-٩٧)، ونحو ٣٠ طن/فدان خلال الفترة الثانية (١٩٩٨-٠٦) بمعدل زيادة قدر بنحو ٥٨% بين الفترتين الأولى والثانية، بينما قدر بنحو ٣٩% خلال الفترة الثالثة (٢٠٠٧-١٢) بمعدل زيادة قدر بنحو ٣٠% بين الفترتين الثانية والثالثة، وبوجه عام أتجه معدل النمو في إنتاجية الفدان إلى الزيادة السنوية لكل المحافظات خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢).

ويتضح من الجدول أيضا تفاوت قيم الإنتاجية بين المحافظات وتذبذبها بشكل ملحوظ بين الفترات الزمنية المتتالية، وهذا ما سيتم توضيحه فيما يلي باستخدام معامل الاختلاف، ومعامل جيني، ومقياس عدم الثبات لتقدير تفاوت الإنتاجية وعدم ثبات معدلاتها بين الفترات وبين المحافظات.

جدول (٤): متوسط إنتاجية الفدان ومعدل تغيرها على مستوى المحافظات خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢)

المحافظة	١٩٩٠-٩٧	١٩٩٨-٠٦	%	٢٠٠٧-١٢	%
الإسكندرية	١١	١٩	٧٣	٢٤	٢٦
البحيرة	٥٩	٩٤	٥٩	١٢٢	٣٠
الغربية	٢٦	٤٢	٦٢	٥١	٢١
كفر الشيخ	٤٢	٦٤	٥٢	٧٧	٢٠
الدقهلية	٤٨	٧٤	٥٤	٨٨	١٩
دمياط	٨	١٢	٥٠	١٥	٢٥
شرقية	٥٤	٨٦	٥٩	١١١	٢٩
إسماعيلية	١٢	٢١	٧٥	٣٦	٧١
بورسعيد	١	٤	٣٠٠	١٠	١٥٠
السويس	١	٢	١٠٠	٤	١٠٠
منوفية	٢٣	٣٨	٦٥	٥١	٣٤
قليوبية	١٣	١٩	٤٦	٢٣	٢١
القاهرة	١	١	٠	٥	٤٠٠
الجيزة	١٦	٢٦	٣٦	٢٨	٨
بنى سويف	٢١	٣١	٤٨	٤٠	٢٩
الفيوم	٢٦	٤٥	٧٣	٥٧	٢٧
المنيا	٣١	٥٠	٦١	٦٦	٣٢
أسيوط	٣٢	٣٦	١٣	٤٦	٢٨
سوهاج	٢٢	٣٤	٥٥	٤٠	١٨
قنا	١٦	٢٦	٦٣	٣٥	٣٥
الأقصر	٢	٤	١٠٠	٥	٢٥
أسوان	٨	١٣	٦٣	١٨	٣٨
الوادى الجديد	٤	١٠	١٥٠	١٦	٦٠
مطروح	١٢	١٩	٥٨	٢٣	٢١
البحر الأحمر	٠.٥	٠.٥	٠	١	١٠٠
شمال سيناء	٥	٩	٨٠	١٣	٤٤
جنوب سيناء	٠.٥	٠.٥	٠	١	١٠٠
النوبارية	٤٢	٦٤	٥٢	٨٣	٣٠
المتوسط العام	١٩	٣٠	٥٨	٣٩	٣٠

المصدر: النتائج

## خريطة توزيع الإنتاجية على مستوى المحافظات:

يبين جدول (٥) خريطة توزيع الإنتاجية على محافظات الجمهورية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢) موزعه حسب فئات الإنتاجية، الفئة المنخفضة جدا أقل من ١٨ طن/فدان، وتضم تلك الفئة العدد الأكبر من المحافظات إذ تضم نحو ١٣ محافظة، ويتراوح متوسط الإنتاجية بهذه الفئة بين حده الأدنى والمقدر بنحو ٠.٢ طن/فدان لمحافظة البحر الأحمر، وبين حده الأقصى والمقدر بنحو ١٧.٩ طن/فدان لمحافظة مطروح والقلوبية، بينما أشتملت الفئة المنخفضة (١٩-٣٧) طن/فدان على نحو ٧ محافظات، كان أداها محافظة الإسماعيلية بمتوسط ٢١.٧ طن/فدان، وأعلىها لمحافظة المنوفية بنحو ٣٦.٣ طن/فدان، أما الفئة المتوسطة فقد أشتملت على ثلاثة محافظات فقط هي الغربية بنحو ٣٨.٨ طن/فدان، ومحافظة الفيوم بنحو ٤١.٤ طن/فدان، ومحافظة المنيا بنحو ٤٧.٩ طن/فدان، وأشتملت فئة الإنتاجية العالية كذلك على ثلاثة محافظات هي كفر الشيخ والدقهلية والنوبارية، وضمت فئة الإنتاجية العالية جدا محافظتين هما البحيرة بنحو ٨٨.٩ طن/فدان، والشرقية بنحو ٨١.٢ طن/فدان، وذلك خلال متوسط الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢).

## تباين الإنتاجية الزراعية:

لدراسة عدم ثبات الإنتاجية الزراعية وتباينها على مستوى المحافظات تم استخدام معامل الاختلاف (Coefficient of Variation)، ومعامل جيني (Gini Coefficient)، ومقياس عدم الثبات (Instability Index)، وأظهرت النتائج الخاصة بمعامل الاختلاف قيما معنوية تتراوح بين نحو ١٨٥ لمحافظة بورسعيد كحد أقصى للتباين، ونحو ٣٧ لمحافظة القليوبية كحد أدنى للتباين، بمتوسط قدر بنحو ٥٣.٧ لمتوسط الجمهورية،

جدول (٥): خريطة توزيع الإنتاجية حسب الفئات على مستوى المحافظات خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢)

المحافظة	منخفض جدا (١٨ >)	منخفض (٣٧-١٩)	متوسط (٥٥-٣٨)	عالي (٧٤-٦٥)	عالي جدا (٩٣-٧٥)
الإسكندرية	١٧.٥				
البحيرة					٨٨.٩
الغربية			٣٨.٨		
كفر الشيخ				٥٩.٨	
الدقهلية				٦٨.٩	
دمياط	١١.٣				
شرقية					٨١.٢
إسماعيلية		٢١.٧			
بورسعيد	٤.٤				
السويس	٢.٢				
منوفية		٣٦.٣			
قليوبية	١٧.٩				
القاهرة	٢.٠				
الجيزة		٢٣.٣			
بنى سويف		٣٠.٠			
الفيوم			٤١.٤		
المنيا			٤٧.٩		
أسيوط		٣٤.١			
سوهاج		٣١.٧			
قنا		٢٤.٦			
الأقصر	٣.٧				
أسوان	١٢.٢				
الوادى الجديد	٩.٤				
مطروح	١٧.٩				
البحر الأحمر	٠.٢				
شمال سيناء	٨.٧				
جنوب سيناء	٠.٥				
النوارية				٦١.٣	
المتوسط العام	٨.٣	٢٨.٨	٤٢.٧	٦٣.٣	٨٥.٠

المصدر: التتائج

وجاءت نتائج معامل جيني ومقياس عدم الثبات مشابه لنتائج معامل الاختلاف قى إنتشارها حو المتوسط، وحيث تشير القيمة صفر لمعامل جيني الى تساوى قيم الإنتاجية الزراعية بين محافظتين أو أكثر، أو لفترتين زمنيتين أو أكثر، بينما تشير القيمة ١٠٠% الى أقصى درجة لعدم تساوى القيم بين المحافظات وعبر الفترات، فإن قيم معامل جيني والتي تتراوح بين حددها الأدنى لمحافظة بورسعيد والمقدره بنحو ١١% وحددها الأقصى لمحافظة السويس والمقدره بنحو ٦٩% بمتوسط ٥٦% لمتوسط الجمهورية تشير الى عدم تساوى الإنتاجية الزراعيه بين المحافظات، وتشير قيم مقياس عدم الثبات الى نفس النتائج تقريبا، وتراوحت قيمة هذا المعامل بين حددها الأدنى لمحافظة السويس والمقدر بنحو ٢٧%، وحددها الأقصى لمحافظة البحر الأحمر والمقدر بنحو ٨٧.٦% بمتوسط ٣٢.٥% لمتوسط الجمهورية.

#### إتجاه استخدام مدخلات الإنتاج الزراعى:

يلخص جدول (٧) المعلومات الخاصة بتوزيع المحافظات على أساس مدخلات الإنتاج ومنها معامل التكتيف المحصولى، وكمية السماد، وعدد الجرارات الزراعيه، وعدد آلات الري والحصاد، وكمية المياه، والعمالة الزراعية، والإقراض الزراعى، وكمية التقاوى، وعدد الآبار، ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير، ونسبة محو الأمية كمقياس للوعى، وكان مستوى استخدام مدخلات الإنتاج أعلى فى المحافظات ذات الإنتاجية المرتفعه عنه فى المحافظات ذات الإنتاجية المنخفضة، على سبيل المثال قدرت كمية السماد للمحافظات ذات الإنتاجية المرتفعه جدا بنحو ٨٧.٣ كجم/فدان، بينما قدرت نظيرتها للمحافظات ذات الإنتاجية المنخفضة جدا بنحو ٠.٩ كجم/فدان عام ١٩٩٠، وبوجه عام يزيد استخدام السماد لكل الفئات باستثناء الفئة

المرتفعه جدا، فقد انخفض من نحو ٨٧.٣ كجم/فدان عام ١٩٩٠ الى نحو ٧٠.١ كجم/فدان عام ٢٠٠٧ ثم الى نحو ٥٧.٢ كجم/فدان عام ٢٠١٢.

ويلاحظ أن الإنتاجية الزراعيه تتزايد مع زيادة عدد الجرارات الزراعية وآلات الحصاد وعدد الآبار بمقادير متفاوتة من سنة الى أخرى ومن فئة الى أخرى، فقدر متوسط عدد الجرارات بنحو ٣٩.١ جرار/١٠٠٠ فدان للإنتاجية المرتفعه مقارنة بنحو ١.٣ جرار/فدان فى الفئة الأولى للإنتاجية المنخفضة جدا عام ١٩٩٠، وقدر عدد آلات الحصاد ٨٦.٧ أله/١٠٠٠ فدان للإنتاجية المرتفعه جدا مقارنة بنحو ١.٥ آلة للإنتاجية المنخفضة جدا عام ٢٠١٢، بينما ارتبطت زيادة الإنتاجية بزيادة طفيفة فى عدد الآبار من نحو ٠.٤ بئر/١٠٠٠ فدان للإنتاجية المنخفضة الى نحو ٩.٢ بئر/١٠٠٠ فدان عام ٢٠١٢.

جدول (٦): تفاوت الإنتاجية الزراعية على مستوى المحافظات خلال الفترة (٢٠١٢-١٩٩٠).

المحافظة	معامل الاختلاف CV	معامل جيني GC	مقياس عدم الثبات II
الإسكندرية	٤٤.٠	٤٧	٢٦.٩
الجيزة	٤١.٩	٤٥	٢٧.٥
الغربية	٤٠.١	٤١	٢٧.٨
كفر الشيخ	٣٧.٩	٣٨	٢٧.٢
الدقهلية	٣٨.٤	٣٨	٢٨.٠
دمياط	٤٠.٣	٤٢	٢٧.٧
شرقية	٤٢.٠	٤٤	٢٨.٢
إسماعيلية	٥٤.٩	٦٤	٢٨.٠
بورسعيد	٩٩.٢	١١	٣٤.١
السويس	٥٩.٥	٦٩	٢٧.٠
منوفية	٤٤.٢	٤٨	٢٧.٤
قليوبية	٣٧.٠	٣٦	٢٧.٩
الفاخرة	١١٢.٩	٣٤	٥١.٦
الجيزة	٣٩.٣	٣٦	٢٧.٤
بنى سويف	٣٨.٢	٤٠	٢٦.٦
الفيوم	٤٥.٢	٤٨	٢٩.٣
المنيا	٤٢.٥	٤٦	٢٨.٠
سيوط	٤١.٤	٤٣	٢٨.١
سوهاج	٣٨.٥	٣٨	٢٧.٩
قنا	٤٤.٤	٤٨	٢٨.٤
الأقصر	٤٣.٦	٤٧	٢٨.٢
أسوان	٤٧.٠	٥٠	٢٨.٥
الوادى الجديد	٦٢.٠	٧٢	٢٩.٢
مطروح	٣٩.٨	٤١	٢٧.٤
البحر الأحمر	١٨٥.١	١٧	٨٧.٦
شمال سيناء	٤٦.٩	٥٢	٢٧.٦
جنوب سيناء	٥٦.٥	٦٠	٦٧.٠
الفيوم	٣٩.٣	٤٢	٢٨.٠
المتوسط العام	٥٣.٧	٥٦	٣٢.٥

المصدر : النتائج

#### محددات الإنتاجية الزراعية:

لمعرفة مساهمة كل مدخل إنتاجي من المدخلات التي تفسر تغير الإنتاجية على مستوى المحافظات تم استخدام نموذج الإنحدار الخطى المتعدد فى الشكل التالى:

$$\ln(Y_i) = \hat{a} + b_i \ln x_i + u_i$$

حيث تمثل  $(Y_i)$  الإنتاجية فى المحافظات (i) خلال الفترة (t)، بينما تمثل  $(x_i)$  العوامل المفسرة

لتغير الإنتاجية فى المحافظات (i) والفترات (t)، أما  $(b_i)$  تمثل عمود المرونات لمدخلات الإنتاج، وتمثل

$(U_i)$  الخطأ القياسى للنموذج (البواقى)، ومن ضمن العوامل التى أدرجت كمتغيرات مفسرة تؤثر على الإنتاجية:

WTR	كمية المياه لمتاحة للفدان المحصولي (م <sup>3</sup> )	LTRA	عدد من تم محو أميتهم
WELL	عدد الآبار لكل ألف فدان	LOAN	القروض الزراعية
TRAC	عدد الجرارات الزراعية لكل ١٠٠٠ فدان	LBR	العمالة الزراعية
TIM	الزمن	INTS	التكثيف المحصولي
SEDS	كمية البذور	HARV	عدد آلات الحصاد/١٠٠٠ فدان
CO2	نسبة ثاني أكسيد الكربون	FERT	كمية السماد
RD	نسبة الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الزراعي		

جدول (٧): توزيع المحافظات ومدخلات الإنتاج المستخدمة على أساس مستوى إنتاجية الفدان

الفترة	١	٢	٣	٤	٥
التكثيف المحصولي (%)	٣.٦	٣.٦	٣٥.٧	٥٠.٠	٧.١
	٧.١	١٤.٣	٢٥.٠	٤٢.٩	١٠.٧
	١٧.٩	٧.١	١٤.٣	٣٥.٧	٢٥.٠
كمية السماد	٠.٩	١.٧	٣.٧	١٨.٣	٨٧.٣
(كجم/فدان محصولي)	١.٣	٢.٥	٥.٠	١٢.٦	٧٠.١
	١.٤	٢.٨	٥.٤	١١.٢	٥٧.٢
عدد الجرارات	١.٣	٣.٩	٧.٤	١٤.٩	٣٩.١
(١٠٠٠ فدان فصولي)	٥.٠	٧.٤	١٤.٩	٢٤.٠	٤١.٦
	٤.٩	٩.١	١٥.٠	٢٥.٩	٤٦.٧
عدد آلات الحصاد	١.٧	٣.٤	٦.٧	١٦.٨	١٦٥.٢
(١٠٠٠ فدان)	١.٦	٢.٩	٥.١	١١.٨	١٠٢.١
	١.٥	٢.٧	٥.٠	١٠.٠	٦٨.٧
كمية المياه المتاحة	٢٢.٠	٥٠.٩	٩٩.٠	٢٧٢.٩	٢٦٩٧
(م <sup>٣</sup> /فدان محصولي)	٢٢.١	٤٠.٨	٧٠.٦	١٦٢.٨	١٤٩٣
	٢١.١	٣٨.٤	٧٠.٣	١٤٠.٢	٩٦٤
الإقراض الزراعي/ فدان	١٨٧٦	٣٥٨٤	٦٥٠٠	١٨٤٠٣	٢٠٦٥٠
	١٩٣٩	٧٦٠٠	٩٤٣٢	٢٠١٨٠	٢١٤٢٠
	١٦٥٢	٨٠٦٦	١٠٣٠٣	١٩٦٤٢	٢٥٣٤٢
العمالة الزراعية	٤١٥	٨٧٣	١٦١٥	١٧٧٤	١٨٨٥
(١٠٠٠ فدان)	٣٢٣	٧٠٨	١٣٧٥	٣٣١٣	٣٤٨٠
	٣٣٨	٦٧٩	١٢٦٣	٢٧١٦	٢٦٩١
كمية التقاوى كجم/فدان	٠.٥	١.١	٢.١	٥.٣	٥.٦
	٠.٥	١.١	١.٩	٤.٧	٥.٩
	٠.٧	١.٣	٢.٣	٤.٥	٥.٨
عدد الآبار/١٠٠٠ فدان	٠.٤	٠.٧	١.٥	٣.٩	٤.١
	٠.٤	٠.٧	١.٦	٤.٢	٦.٤
	٠.٤	٠.٧	١.٦	٤.٥	٩.٢

١-منخفض جدا، ٢- منخفض، ٣- متوسط، ٤- مرتفع، ٥- مرتفع جدا  
المصدر: النتائج

وتم تحليل الإنحدار باستخدام طريقة السلاسل الزمنية المقطعية، وبذلك تم دمج تأثيرات المتغيرات المستقلة على الإنتاجية الزراعيه بالإضافة الى تأثير تغير عامل الزمن داخل وبين المحافظات، وتبين من نتائج تحليل النموذج وكما يتضح من جدول (٨) أن إستجابة الإنتاجية الزراعيه لتأثير المتغيرات المستقلة تفاوتت من متغير الى آخر ومن محافظة الى أخرى خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٢)، وقدرت مرونة الإنتاج وفقا لتغير كمية المياه المتاحة بنحو ١.٦٥٠، وعدد الجرارات الزراعيه بنحو ٢.٤٨٣، والقروض الزراعيه بنحو ٠.٠٤٧، والتكثيف المحصولي بنحو ٠.٠٧٢، وكمية السماد بنحو ١.٠٠٣، ونسبة الإنفاق على البحث والتطوير بنحو ٠.٠٠٩، ونسبة محو الأمية بنحو ٠.٠١٦، وعدد آلات الحصاد بنحو ٢.٩٧٣، وعدد الآبار بنحو ٤.٨٥١، وقدرت بنحو ٠.٢٥٠ استجابة لتغير كمية البذور، بينما أخذت مرونة الإنتاج فيما سالبه لباقي المتغيرات، فقد قدرت بنحو (٠.٢٥٥) استجابة لتغير أعداد العمالة الزراعيه بنحو (٠.١٤٤)، ولنسبة ثاني أكسيد الكربون بنحو (١.٠٩٣)، ويعتبر القيمة السالبة لمرونة الإنتاج استجابة لنسبة ثاني أكسيد الكربون أمرا منطقيا، اما بالنسبة لزيادة عدد العمالة فهو يحتاج الى تفسير، ويحتمل أن تكون هذه القيمة السالبة للمرونة راجعة الى أن العمالة

الزراعية غير مدربة وغير مؤهلة لممارسة العمل الزراعي، وقدرت قيمة الخطأ القياسي كما يتبين من الجدول، وقدرت قيمة معامل التحديد للنموذج بنحو ٠.٩٧٣.

جدول (٨): محددات الإنتاجية الزراعية

الخطأ القياسي	المرونة	المتغير
٠.٢٨١	١.٦٥٠	WTR
٠.٤٢٠	٤.٨٥١	WELL
٠.٢٤٠	٢.٤٨٣	TRAC
٠.٠٣٥	٠.١٥١	TIM
٠.١٧٢	٠.٢٥٥	SEDS
٠.٠٢٥	٠.٠٠٩	RD
٠.٠٤٩	٠.٠١٦	LTRA
٠.٠٣٣	٠.٠٤٧	LOAN
٠.١٥٠	(٠.١٤٤)	LBR
٠.٠٤٨	٠.٠٧٢	INTS
٠.٢١٧	٢.٩٧٣	HARV
٠.١١٥	١.٠٠٣	FERT
٠.١٩٩	(١.٠٩٣)	CO
	٦.٠٧٥	C
	٠.٩٧٣	R-sq.

### المراجع

- البنك الدولي، الشبكة الدولية للمعلومات، بتاريخ ٢٥-١٢-٢٠١٤ <http://www.worldbank.org>
- منظمة الأغذية والزراعة، الشبكة الدولية للمعلومات، بتاريخ ٢٠-١١-٢٠١٤ [http:// www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)
- إحصاءات الأمم المتحدة، الشبكة الدولية للمعلومات، بتاريخ ١١-١٠-٢٠١٤ [http:// www.data.un.org](http://www.data.un.org)
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الشبكة الدولية للمعلومات، بتاريخ ١-١٢-٢٠١٣ <https://www.capmas.com.eg>
- بنك التنمية والإئتمان الزراعي.  
وزارة الموارد المائية والري، نشرة الموارد المائية والري، أعداد متفرقة.  
وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، النشرة السنوية للإقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.
- Anjani Kumar and Rajni Jain (2012): Growth and Instability in Agricultural Productivity: A District Level Analysis. *Agricultural Economics Research Review*, Vol. 26, pp. 31-42.
- Kirtti Ranjan Paltasingh and Phanindra Goyari (2013): Analyzing Growth and Instability in Subsistence Agriculture of Odisha: Evidence from Major Crops. *Agricultural Economics Research Review*, Vol. 26, pp. 67-78.
- Kadli Vinayaka; Sameer lokapur; Ravi Gurikar; and Roopa Hosali (2014): Growth and Instability Analysis of fruits crops in India-An Economic Analysis. *JECET*, Vol.3.No.4, pp. 1808-1813.
- Sawant, S.D. and Achutan, C.V. (1995): Agricultural growth across crops and regions: Emerging trends and pattern. *Economic and Political Weekly*, Vol.30.No.12, pp. 2-13.

## **STUDYING DETERMINANTS OF AGRICULTURAL PRODUCTIVITY AND PRODUCTIVITY GROWTH ACROSS DISTRICTS**

**Arafa, M. A.**

**Cairo University, Faculty of Agriculture, Agricultural Economic Dep.**

### **ABSTRACT**

Most agricultural production researchers concerned with studying macro trends in agricultural production in a country, and a few of those studies that address the real picture at grass root level. While most countries are moving in to decentralized management, including Egypt, must study agricultural production at the governorates levels. Study Agricultural productivity and the factors affecting it at the governorates level is consider important to measure the production efficiency of inputs used in the agriculture sector and its distribution in the governorates. As shown in this research, agricultural productivity varying from time to another and between governorates. It was tested using the coefficient of variation, the Gini Coefficient, and the Instability Index. The value of the coefficient of variation was estimated at 53.7, while the Gini coefficient value was estimated at 56, and the estimated value of Instability Index was about 32.5. The explanatory factors affecting productivity during the period (1990-2012) was also studied. In the model, representing these factors in amount of water, Number of wells, Quantity of water irrigation, Harvesting tractors, Agricultural machines, Agricultural loans, Labor, Seeds, Fertilizer, The proportion of spending on R&D to GDP, And the ratio of pollution with carbon dioxide. From results, It is recommended the Policy makers to focus on Inputs which there elasticity is positive like Water, Tractors, Loans, Crop Intensive, R&D, literacy, Harvesting Machines.