Assiut J. of Agric. Sci., 38 (1) (247-265)

دور الأسمدة فى إنتاج وتكاليف بعض محاصيل الخضر بمحافظة أسيوط

عالية محمود حافظ ، أسماء إسماعيل عيد

مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث الأقتصاد الزراعى

مقدمة :

يتحقق الأمن الغذائى فى مصر بالاستمرار فى زيادة الإنتاج الزراعى وهذه الزيادة تتأتى عن طريقين محددين ، وهما التوسع الزراعى الأفقى وأو التوسع الزراعى الرأسى ، والتوسع الأفقى أسلوب مكلف للغاية بالنسبة للتوسع الرأسى الذى يعنى زيادة حجم الإنتاج من نفس المساحة الأرضية ، وزيادة الناتج من الوحدة الأرضية بقدر معين يتحقق عن طريق استخدام وتطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة ، ولعل من أهمها استخدام التقاوى ذات الإنتاجية العالية ، وإجراء مختلف عمليات الخدمة فى مواعيدها المحددة وكل هذه الوسائل تحتاج إلى معدلات كافية من الأسمدة بصفة عامة ومعدلات سمادية كيماوية (أزوتية وفوسفاتية وبوتاسية) بصفة خاصة ، ومن ثم تعتبر الأسمدة من أهم المدخلات الإنتاجية مع باقى المدخلات ، ولذلك تتضح أهمية استخدام الأسمدة ليس كعنصر إنتاجى فحسب ، بل أيضاً للمحافظة على خصوبة التربة وزيادتها ، الأمر الذى يترتب عليه زيادة الكميات المستخدمة من الأسمدة الكيماوية كأحد أهم المدخلات الإنتاجية فى الزراعة المصرية . وبالتالى يزداد الطلب عليها مما يؤدى لارتفاع أسعارها ، وهذا الأمر يتطلب توضيح أفضل أسلوب لتحقيق أعلى كفاءة فى استخدام الأسمدة الكيماوية ، حتى يمكن الوصول بالإنتاج لأقصى قدر ممكن وبما يعود على الزراع بزيادة دخولهم.

وتعتبر محاصيل البطاطس والطماطم ، من محاصيل الخضر التى تزرع فى محافظة أسيوط وهى من المحاصيل التى تحتاج إلى كميات كبيرة من الأسمدة وخصوصاً الأسمدة الكيماوية ، هذا وقد بلغت نسبة قيمة الأسمدة إلى التكاليف المتغيرة حوالى ٢٧,٥٠% ، ٣٢,٥٧% لمحصولى البطاطس والطماطم ، على الترتيب كما قدرت بنسبة حوالى ٢١,١٩% ، ٢١,٤٤% من التكاليف الكلية على التوالى أما بالنسبة للأسمدة الكيماوية فبلغت قيمتها نسبة تقدر بنحو ١٧,٧٢% ، ٢٢,٣٩% من التكاليف المتغيرة ، ونسبة تقدر بحوالى ١٣,٦٦ % ، ١٤,٧٤ من التكاليف الكلية على نحو الترتيب السابق ذكره.(*)

مشكلة البحث :

تعتبر الأسمدة الكيماوية (الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية) المصدر الرئيسى لإمداد النباتات بالعناصر الغذائية التى تحتاج إليها ، وذلك لعدة عوامل أهمها نقص الإضافات السنوية من طمى النيل بما كان يحمله من كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، الزراعة الكثيفة والمجهدة للتربة وعدم الاهتمام بإضافة الأسمدة العضوية بالكميات المناسبة للمحصول ، وحدوث خلل فى التوازن الغذائى نتيجة لعدم إضافة الأسمدة طبقاً لاحتياجات النباتات فى مراحل العمر المختلفة والإفراط فى إضافة بعضها مما يسبب آثار بيئية ضارة ، لذلك فالأمر يتطلب إحكام استخدام الأسمدة الكيماوية بأفضل أسلوب اقتصادى وبما يتفق واحتياجات المحصول لإمكانية زيادة إنتاجية محاصيل الخضر (البطاطس والطماطم) محل الدراسة .

(*) جدول رقم (١)

الأهداف البحثية :

يهدف البحث إلى دراسة أثر استخدام الكميات الفيزيقية من الأسمدة المستخدمة فى إنتاج محاصيل البطاطس والطماطم على الإنتاج وخصوصا الأسمدة الكيماوية فى صورة وحدات فعالة بغية الوصول إلى أفضل معدل من هذه الأسمدة والذى يتحقق من خلاله أعلى كفاءة اقتصادية للمزارع وذلك عن طريق :

١- تقدير الدالة الإنتاجية لكل الأسمدة المستخدمة لمحصولى البطاطس والطماطم .

٢- تقدير الدالة الإنتاجية للأسمدة الكيماوية (النتروجينية والفوسفاتية والبوتاسية) وتقدير المرونات الإنتاجية لها ، ودراسة التأثير المشترك لهذه العناصر .

٣- حساب المشتقات الاقتصادية للمحصولين موضعي الدراسة.

٤- تقدير تكاليف وإيرادات محصولى البطاطس والطماطم وتقدير دوال التكاليف الكلية لهما .

٥- التعرف على مشكلات الأسمدة التى تواجه المزارعين .

مصادر البيانات والأسلوب البحثى :

اعتمدت الدراسة بصفة أساسية على البيانات الميدانية التى تم جمعها بطريقة عشوائية مرحلية على مستوى مراكز محافظة أسيوط باستخدام استمارات استبيان صممت خصيصاً لذلك من زراع البطاطس والطماطم بالمحافظة خلال العروة الشتوية للموسم الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦ وتم اختيار ٦٠ مزارعا لمحصول البطاطس بمركزى ديروط ومنفلوط ، حيث تعتبر المساحات المزروعة بها من البطاطس من أكبر المساحات المزروعة على مستوى المحافظة ، حيث بلغت نسبة المساحة المزروعة بهما حوالى ٥٠% ، ٢٨% على التوالى من جملة المساحة المزروعة بالمحافظة [٧] وقد تم اختيار أكبر قرية من حيث المساحة المزروعة بالبطاطس من كل مركز ، وتم اختيار ٨٠ مزارعا لمحصول الطماطم بمركزى أسيوط والقوصية ، حيث تعتبر المساحة المزروعة بهما بالمحافظة من أكبر المساحات المزروعة بالطماطم ، حيث بلغت نسبة المساحة المزروعة بهما حوالى ٤٢% ، ٢٣% على الترتيب من جملة المساحة المزروعة بالطماطم على مستوى المحافظة وقد تم اختيار أكبر قرية من كل مركز من حيث المساحة المزروعة بالطماطم ، وقد تضمنت استمارة الاستبيان عدة بنود أساسية أهمها كمية وقيمة مستلزمات الإنتاج وكمية وقيمة الإنتاج ، كما تضمنت أيضاً دراسة المشكلات المتعلقة بالأسمدة والتى تواجه المزارعين بالعينة البحثية .

ومن أساليب التحليل الإحصائى المستخدمة فى هذه الدراسة ، أسلوب الانحدار البسيط والانحدار المتعدد Multiple Regression Analysis فى الصورة التربيعية واللوغارتمية ، تحليل الانحدار المتدرج Step Wise Regression Analysis كما تم استخدام اختبار كا^{2} فى تحليل المشكلات الخاصة بالأسمدة .

نتائج الدراسة :

التقدير الإحصائى لدوال الإنتاج السمادية :

لقد أجريت عدة محاولات للتقدير الإحصائى لدوال الإنتاج فى الصور الرياضية المختلفة الخطية ، والنصف لوغاريتمية ، اللوغاريتمية المزدوجة وقد تبين أن الصورة اللوغاريتمية

المـــزدوجة هـــى أفضـــلها من حيث منطقية الإشارة والمعنوية الإحصائية لمعاملاتها الانحدارية وارتفاع قيمة معامل التحديد المقدر بها وكانت هذه النتائج كالتالى :

أ- التقدير الإحصائى لدالة إنتاج البطاطس :

لتحديد العلاقة بين كمية الإنتاج من البطاطس بالطن / فدان من ناحية كمتغير تابع ، وكل من المتغـــيرات المســـتقلة وهـــى الأســـمدة الآزوتية (س١) ، والأسمدة الفوسفاتية (س٢) ، والأسمدة البوتاسية (س٣) فى صورة وحدات فعالة (كجم / فدان) ، والأسمدة البلدية (س٤) (م^{٣} / فدان) من ناحـــية أخـــرى وذلك باستخدام طريقة الانحدار المتعدد فى الصورة اللوغاريتمية المزدوجة حيث تبين أنها أفضل التقديرات أمكن التوصل إلى النتائج التالية:

لو ص^ = ٠,٣٤٥ + ٠,١٠٧ لو س١ + ٠,٢٥٣ لو س٢ – ٠,٠٠٠٨ لو س٣ + ٠,٠٢٥ لو س٤

(٠,٤٨٢) (-٠,٥١٨) (١٠,٦٢)** (٢,٦٨) **

ر$^{-٢}$ = ٠,٩٢ ف = ١٢١,٤** الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

وتشـــير نـــتائج تقديـــر هذا النموذج إلى ثبوت معنويته إحصائياً ، وتفسر قيمة معامل التحديد مســـئولية المتغيرات المستقلة عن حوالى ٩٢% من التغيرات الحادثة فى كمية الناتج ، كما يشير إلى وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين كمية السماد الآزوتى والفوسفاتى وبين كمية الناتج.

وقدرت المرونة الإجمالية بنحو ٠,٣٨ أى أن زيادة مقدارها ١٠% من الكميات المستخدمة من العوامـــل المســـتقلة تؤدى إلى زيادة المتغير التابع بحوالى ٣,٨% كما أن الإنتاج يتم فى المرحلة الثانية الاقتصادية .

وباستخدام أسلوب تحليل الانحدار المتدرج أمكن الحصول على النموذج الآتى :

لو ص^ = ٠,٥٣٩ + ٠,١٠٨ لو س١ + ٠,٢٦١ لو س٢

(١٣,١)** ** (٣,٢٩)

ر$^{-٢}$ = ٠,٩٣ ف = ٢٥٢,٣٤** الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

وتشـــير نـــتائج تقديـــر هذا النموذج إلى ثبوت معنويته إحصائياً ، وتفسر قيمة معامل التحديد مســـئولية المتغيرات المستقلة عن حوالى ٩٣% من التغيرات الحادثة فى كمية الناتج ، كما تشير إلى وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين كمية الناتج من البطاطس وكمية العناصر المستخدمة السماد الآزوتى (س١)، السماد الفوسفاتى (س٢).

ب- التقدير الإحصائى لدالة إنتاج الطماطم :

لـــتحديد العلاقـــة بين كمية الإنتاج من الطماطم بالطن / فدان كمتغير تابع من ناحية وكل من المتغـــيرات المســـتقلة من ناحية أخرى وهى الأسمدة الآزوتية (س١)، الأسمدة الفوسفاتية (س٢) ، الأســـمدة البوتاســـية (س٣) فى صورة وحدات فعالة (كجم/ فدان) ، والأسمدة البلدية (س٤) (م^{٣} / فـــدان) ، والأســـمدة الورقية (س٥) (باللتر) وذلك باستخدام طريقة الانحدار المتعدد فى الصورة اللوغاريتمية المزدوجة حيث تبين أنها أفضل النماذج **أمكن التوصل إلى النتائج التالية:**

لو ص^ = - ١,٢٤٤ + ٠,٥٧٧ لو س١ + ٠,٠٠٣ لو س٢ + ٠,٠٠٢ لو س٣

(٠,٥٠٦) (١,٢٤٥) (٥,٥٤٩)**

+ ٠,٨٠١ لو س٤ – ٠,٢١٢ لو س٥

(٩,٢١١)** (– ٢,٨٢٧)**

ر^٢ = ٠,٩٧ ف = ٢٤٠,٢٠** الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

وتشير نتائج التقدير إلى ثبوت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ ، وتفسر قيمة معامل التحديد مسئولية المتغيرات المستقلة عن حوالى ٩٧% من التغيرات الحادثة فى كمية الناتج ، كما تشير إلى وجود علاقة طردية ومعنوية بين المتغيرات المستقلة س١ ، س٤ ، بين كمية الناتج ، علاقة عكسية معنوية إحصائيا بين المتغير س٥ وكمية الناتج ، أى أن هناك إسراف فى المستخدم من هذا المورد وقدرت المرونة الإجمالية لهذا النموذج بحوالى ١,١٧ أى أن زيادة مقدارها ١٠% فى العوامل المستقلة مجتمعة تؤدى إلى زيادة فى كمية الإنتاج بحوالى ١١,٧% ، مما يعنى أن الإنتاج يتم فى المرحلة الأولى غير الاقتصادية .

وباستخدام أسلوب تحليل الانحدار المتدرج أمكن الحصول على النموذج الآتى :

لو ص^ = – ١,٢٦٧ + ٠,٥٨٠ لو س٢ + ٠,٨١٦ لو س٤ – ٠,٠١٠ لو س٥

(٥,٦١٤)** (٩,٥١٧)** (– ٢,٦٠٥)*

ر^٢ = ٠,٩٧ ف = ٤٠٢,٤٠** الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

وتشير قيمة (ف) المقدرة إلى ثبوت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى ٠,٠١ ، كما تفسر قيمة معامل التحديد مسئولية التغير فى العوامل المستقلة عن حوالى ٩٧% من التغيرات الحادثة فى كمية الناتج من الطماطم ، وتشير نتائج التقدير إلى وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين كمية الناتج وكمية العناصر المستخدمة (س٢) ، (س٤) ، وإلى وجود علاقة عكسية معنوية بين المستخدم من العنصر (س٥) وكمية الناتج.

التقدير الإحصائى لدوال الإنتاج السمادية الكيماوية :

تناول البحث دراسة أثر استخدام الكيماويات الفيزيقية فى صورة وحدات فعالة من الأسمدة (الأزوتية ــ الفوسفاتية ــ البوتاسية) والداخلة فى إنتاج محصولى البطاطس والطماطم فى شرح التغير الكلى فى كميات الإنتاج وتم استبعاد الأسمدة الورقية من التحليل نظرا لصغر الكميات المستخدمة منها في محصول البطاطس و لعدم تمشي دالة الإنتاج السمادية الورقية مع المنطق الاقتصادي في محصول الطماطم **ولقد أمكن الحصول على النتائج التالية :**

أ- محصول البطاطس :

وكانت أفضل النماذج المستخدمة هى الصورة التربيعية وكانت كالآتى :

ص^ = ٧,٠١٨ + ٠,٠٣٠ س١ – ٠,٠٠٣ س٢ – ٠,٠١٧ س٣

(٢,١٠٠)* (– ٠,١٥٦) (– ١,٦٢٢)

– ٠,٠٠٠٠٨ س١^٢ – ٠,٠٠٠٢ س٢^٢ + ٠,٠٠٠١ س٣^٢

(– ٢,٠٠٧)* (– ١,٤١٤) (٤,٣٥٢)**

$$ص^ = ٢,٤٩٩ + ٠,٠٠٠٢ س_١ س_٢ + ٠,٠٠٠٠١ س_١ س_٣ - ٠,٠٠٠١ س_٢ س_٣ \quad (١)$$

$$(٢,٤٩٩)^{*} \qquad (٠,٣٩٦) \qquad (-١,٣٤٧)$$

$$ر^{-٢} = ٠,٩٥ \qquad ف = ٨٦,٨٦^{**}$$

الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ص^ القيمة التقديرية لكمية إنتاج البطاطس بالطن / فدان

س١ وحدات الأسمدة الآزوتية الفعالة

س٢ وحدات الأسمدة الفوسفاتية الفعالة

س٣ وحدات الأسمدة البوتاسية الفعالة

س١ س٢ ، س١ س٣ ، س٢ س٣ حدود التأثير المشترك للأسمدة الكيماوية فى صورة وحدات فعالة.

وتوضح الدالة أن هناك علاقة طردية بين المستخدم من الأسمدة الآزوتية وكمية الناتج كما أن هناك إسراف فى المستخدم من الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية وأن حد التأثير المشترك بين السماد الآزوتى والفوسفاتى إشارته موجبة معنوية وهذا يعنى أن دور كل منها يتحدد بالمستوى المثبت عنده العنصر الآخر كما أن التأثير المشترك بين السماد الآزوتى والسماد البوتاسى إشارته موجبة وغير معنوية ، والتأثير المشترك بين السماد الفوسفاتى والسماد البوتاسى إشارته سالبة وغير معنوية . أى أن دور كل منها لا يتحدد بالمستوى المثبت عنده العنصر الآخر . (٦)

ويشير معامل التحديد أن حوالى ٩٥% من التغيرات فى كمية الناتج من البطاطس فى هذه الدالة ترجع إلى العوامل المستقلة والخاصة بالقدر المستخدم من الأسمدة الكيماوية فى صورة وحدات فعالة ، كما تأكد معنوية النموذج الرياضى المستخدم حيث بلغت قيمة (ف) حوالى ٨٦,٨٦ .وباستخدام أسلوب تحليل الانحدار المتدرج أمكن الحصول على النموذج الآتى :

$$ص^ = ٧,٩٩٤ + ٠,٠٤٨ س_١ - ٠,٠٠٠١ س_١^{٢} + ٠,٠٠٠١ س_١ س_٢$$

$$(٤,١٠)^{**} \qquad (-٢,٩٥)^{**} \qquad (٩,٩٦)^{**}$$

$$ر^{-٢} = ٠,٩٣ \qquad ف = ١٨٥,٩٩^{**}$$

وتشير قيمة (ف) المقدرة إلى ثبوت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى ٠,٠١ ، كما تفسر قيمة معامل التحديد مسئولية التغير فى العوامل المستقلة عن حوالى ٩٣% من التغيرات الحادثة فى كمية الناتج من البطاطس .

ب- محصول الطماطم :

وكانت أفضل النماذج المستخدمة هى الصورة التربيعية وكانت كالآتى :

$$ص^ = ١,٢٩ + ٠,٠٢١ س_١ + ٠,١٠٠ س_٢ - ٠,٠٣٣ س_٣$$

$$(٠,٢٨٢) \qquad (٠,٦٦٤) \qquad (-٠,٣٠٢)$$

$$+ ٠,٠٠٠٠٦ س_١^{٢} + ٠,٠٠١ س_٢^{٢} + ٠,٠٠٠٥ س_٣^{٢} - ٠,٠٠٠٣ س_١ س_٢$$

$$(٠,٦٢١) \qquad (٢,٥٦٤)^{**} \qquad (١,٧٤٧) \qquad (-٠,٩٢٧)$$

(٢) $\quad$ − ٠,٠٠٠١ س١ س٣ − ٠,٠٠٠٥ س٢ س٣

(٠,٠٤٨ −) (٠,٨٠٤ −)

ر$^{-٢}$ = ٠,٨٩ ف = ٣٧,٦٨**

حيث :الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ص^ القيمة التقديرية لكمية إنتاج الطماطم بالطن / فدان

س١ وحدات الأسمدة الأزوتية الفعالة

س٢ وحدات الأسمدة الفوسفاتية الفعالة

س٣ وحدات الأسمدة البوتاسية الفعالة

س١ س٢ ، س١ س٣ ، س٢ س٣ حدود التأثير المشترك للأسمدة الكيماوية فى صورة وحدات فعالة.

ويتضـــح من الدالة السابقة أن متغيرات الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية تسبقها الإشارة الموجبة ولكـــن غـــير معنوية أما السماد البوتاسى فتسبقه إشارة سالبة وغير معنوية أما بالنسبة لحد التأثير المشترك فكانت تسبقه إشارة سالبة وغير معنوية ، أى أن دور كل عنصر من العناصر السابقة لا يتحدد بالمستوى المثبت عنده العنصر الآخر .(٦)

ويشـــير معامل التحديد أن حوالى ٨٩% من التغيرات فى ناتج الطماطم فى هذه الدالة ترجع إلـــى العوامل المستقلة والخاصة بالمستخدم من الأسمدة الكيماوية الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية فى صورة وحدات فعالة .

وباستخدام أسلوب تحليل الانحدار المتدرج أمكن الحصول على النموذج الآتى :

ص^ = − ٦,٦٠٣ + ٠,٠٦٣ س١ − ٠,٠٠٠٣ س٢^{٢}

(١٠,٥٧)** (٣,٧٢)**

ر$^{-٢}$ = ٠,٩٠ ف = ١٧٣,٦٧**

وتشـــير قيمة (ف) المقدرة إلى ثبوت معنوية النموذج المستخدم عند مستوى ٠,٠١ ، كما تفسر قيمة معامل التحديد مسئولية التغير فى العوامل المستقلة عن حوالى ٩٠% من التغيرات الحادثة فى كمية الناتج من الطماطم .

المشتقات الاقتصادية وتشمل تقدير :

- الدوال الموردية ـــ الناتجية للأسمدة
- الدوال الإنتاجية الحدية والمتوسطة والمرونة الإنتاجية للأسمدة
- الوحدات الفعالة من الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية .
- الغلة الحدية للأسمدة الكيماوية .
- المعدل الحدى للاستبدال للأسمدة الكيماوية

وقـد تـم حسـاب المشتقات الاقتصادية لمحصولى البطاطس والطماطم بالعينة وكانت النتائج كالآتى:

١- البطاطس :

أ- دوال الإنتاج لوحدات السماد الآزوتى للبطاطس :

أمكـن تقدير دالة الإنتاج الكلى لوحدات السماد الآزوتى للبطاطس من المعادلة رقم (١) وذلك بتثبيـت وحدات السماد الفوسفاتى والبوتاسى عند متوسط كل منهما والمحسوب من بيانات العينة والذى يبلغ نحو ٩٤,٦٧ ، ١٢٠,٦١ وحدة على التوالى ، **وأمكن الحصول على الدالة التالية :**

$$ص^ = - ٥,٦٧ + ٠,١٤٥ س_١ - ٠,٠٠٠٣ س_١^٢$$

$$(١,٧٩) \qquad (-٢,٥٥)^*$$

$$ر^{-٢} = ٠,٢٢ \qquad ف = ٥,٢٤^* \qquad \text{الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)}$$

ويمكـن الحصـول على الناتج الحدى (أح) ، الناتج المتوسط (أ م) لوحدات السماد الآزوتى المستخدم فى إنتاج البطاطس[٥] كالتالى :

$$أح = ٠,١٤٥ - ٠,٠٠٠٦ س_١$$

$$أم = - ٥,٦٧ / س_١ + ٠,١٤٥ - ٠,٠٠٠٣ س_١$$

وقدرت المرونة الإنتاجية لعنصر الآزوت المستخدم بحوالى ٠,١٠٠ ويدل ذلك على أن زيادة قدرهـا ١% فى وحدات الآزوت الفعالة تؤدى إلى زيادة فى الإنتاج الكلى بنحو ٠,١٠% ويعتبر هذا العنصر فى المرحلة الاقتصادية .

ب- دوال الإنتاج لوحدات السماد الفوسفاتى للبطاطس :

تم الحصول على دالة الإنتاج الكلى لوحدات السماد الفوسفاتى للبطاطس من المعادلة رقم (١) وذلـك بتثبيـت وحدات السماد الآزوتى والبوتاسى عند متوسط كل منهما والمحسوب من بيانات العينة والذى يبلغ نحو ٢٣٣,٣٤ ، ١٢٠,٦١ وحدة على الترتيب ، **وقد أمكن الحصول على الدالة التالية :**

$$ص^ = ٧,٧١ + ٠,٠٨ س_٢ - ٠,٠٠٠٢ س_٢^٢$$

$$(١,٨١٢) \qquad (-٣,٨٨٤)^{**}$$

$$ر^{-٢} = ٠,٤٩ \qquad ف = ١٨,٢٨^{**}$$

الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ويمكن الحصول على دالة الإنتاج الحدى ودالة الإنتاج المتوسط كالتالى :

$$أح = ٠,٠٨ - ٠,٠٠٠٤ س_٢$$

$$أم = ٧,٧١ / س_٢ + ٠,٠٨ - ٠,٠٠٠٢ س_٢$$

وقـدرت المرونة الإنتاجية بحوالى ٠,٣٠ ويدل ذلك على أن زيادة مقدارها ١% فى وحدات الفوسفات الفعالة تؤدى إلى زيادة فى الإنتاج الكلى بنحو ٠,٣٠% ويعتبر هذا العنصر فى المرحلة الاقتصادية من الاستخدام .

ج- دوال الإنتاج لوحدات السماد البوتاسى للبطاطس :

قـدرت دالـة الإنـتاج الكلى لوحدات سماد البوتاسيوم من المعادلة (١) وذلك بتثبيت وحدات السـماد الآزوتـى والفوسفات عند متوسط كل منها والمحسوب من بيانات العينة والذى يبلغ نحو ٢٣٣,٣٤ ، ٩٤,٦٧ وحدة على التوالى ، **وأمكن الحصول على الدالة التالية :**

$$ص^{\wedge} = ٥,٢٩ + ٠,١٢ س_{٣} - ٠,٠٠٠٤ س_{٣}^{٢}$$

$$(٢,٧٥١)^{*} \qquad (-٢,٥٧٦)^{*}$$

$$ر^{-٢} = ٠,١٨ \qquad ف = ٤,١١^{*}$$

الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ويمكـن الحصـول علـى الـناتج الحدى والناتج المتوسط لوحدات سماد البوتاسيوم المستخدم كالتالى:

$$أح = ٠,١٢ - ٠,٠٠٠٨ س_{٣}$$

$$أم = ٥,٢٩/س_{٣} + ٠,١٢ - ٠,٠٠٠٤ س_{٣}$$

وبلغت المرونة الإنتاجية للعنصر المستخدم فى صورة وحدات فعالة فى إنتاج البطاطس نحو ٠,٢١ ، ويـدل ذلـك على أن زيادة مقدراها ١% فى وحدات البوتاسيوم الفعالة تؤدى إلى زيادة قدرها ٠,٢١% فى الإنتاج الكلى ويعتبر هذا العنصر فى المرحلة الاقتصادية .

وباسـتخدام دوال الإنـتاج الحدى للأسمدة الكيماوية أمكن تقدير الوحدات الفعالة من الأسمدة الآزوتـية والفوسـفاتية والبوتاسـية والتى تحقق النهاية القصوى لدالة الإنتاج الحدى فبلغت نحو ٢٤١,٦٧ ، ٢٠٠ ، ١٥٠ وحـدة علـى الـتوالى ، ويتضح من ذلك أن هناك نقص فى الوحدات المستخدمة من الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية ، فى حين أن استخدام وحدات الآزوت كانت تتقارب مع الكمية التى تحقق النهاية القصوى لدالة الإنتاج الحدى لها .

الغلة الحدية للأسمدة الكيماوية :

تـم حسـاب مقـدار الغلة الحدية للأسمدة (الآزوتية ــ الفوسفاتية ــ البوتاسيوم) والتى أمكن الحصـول علـيها مـن دوال الإنتاج الحدى لهذه الأسمدة والتى بلغت نحو ٠,٠٠٥ ، ٠,٠٤٢ ، ٠,٠٢٤ طن بطاطس على التوالى ويعنى ذلك أن زيادة وحدة واحدة من المادة الفعالة للسماد تؤدى إلـى زيادة فى إنتاج البطاطس بمقدار ٥ ، ٤٢ ، ٢٤ كيلوجرام للفدان على الترتيب وهذا ما يؤكد ذلك فعالية استخدام الأسمدة الفوسفاتية فى إنتاج البطاطس عن الأسمدة الكيماوية الأخرى .

تقدير التوليفة السمادية المثلى فى إنتاج البطاطس :

تـتحقق التوليفة المثلى لأى مورد إنتاجى عند تساوى الناتج الحدى للمورد مع النسبة السعرية بين المورد الإنتاجى والناتج ويمكن الحصول على التوليفة المثلى من عناصر السماد المستخدمة ، والمحققة لأفضل إنتاج للبطاطس من المعادلات **الآتية :**

$$MPN = \frac{Pn}{Py} \qquad MPp = \frac{Pp}{Py} \qquad Mpk = \frac{Pk}{Py}$$

حيث أن :

P_y = سعر الطن من البطاطس

P_n = سعر الوحدة الفعالة للآزوت بالعينة

P_p = سعر الوحدة الفعالة للفوسفات بالعينة

P_k = سعر الوحدة الفعالة للبوتاسيوم بالعينة

هذا وقد بلغ سعر الوحدة الفعالة من الآزوت والفوسفات والبوتاسيوم حوالى ١,٣١ ، ١,٩٦ ، ٠,٣١ جنيها للوحدة على الترتيب ، كما بلغ السعر المزرعى للطن من البطاطس حوالى ٥٣٤,٥ جنيه ، وبناء على ذلك وفى ضوء العلاقات الفنية السائدة بالعينة أمكن تقدير الكميات المثلى التى يجب استخدامها من الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية حيث قدرت بحوالى ٢٣٨,٠٩ ، ١٩٤,٢٩ ، ١٤٦,١٤ كجم وحدة فعالة على التوالى وذلك بافتراض وجود منافسة كاملة فى كل من سوق إنتاج البطاطس وعناصر السماد المستخدمة وبالتعويض عن هذه الكميات المثلى من الأسمدة الآزتية والفوسفاتية والبوناسية فى دالة الإنتاج الحدى لكل منها نحصل على الغلة الحدية لهذه الأسمدة والتى بلغت حوالى ٠,٠٠٢ ، ٠,٠٠٢ ، ٠,٠٠٣ طن / فدان على التوالى .

٢- الطماطم :

أ- دوال الإنتاج لوحدات السماد الآزوتى للطماطم :

قدرت دالة الإنتاج الكلى لوحدات السماد الآزوتى للطماطم من المعادلة رقم (٢) وذلك بتثبيت وحدات السماد الفوسفاتى والبوتاسى عند متوسط كل منها والمحسوب من بيانات العينة والذى يبلغ نحو ٧٠,٥٣ ، ٧٥,٧٨ وحدة على التوالى ، **وقد أمكن الحصول على المعادلة التالية :**

$$ص^{\wedge} = -٨٠,١٤٥ + ٠,٣٨ س_{١} - ٠,٠٠٠٣ س_{١}^{٢}$$

$$(٤,٧١٨)^{**} \qquad (-٣,٨٥٧)^{**}$$

$$ر^{-٢} = ٠,٦٥ \qquad ف = ٣٤,٣٢^{**}$$

الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ويمكن الحصول على الناتج الحدى (أح) ، والناتج المتوسط (أم) لوحدات السماد الآزوتى المستخدم فى إنتاج البطاطس .

$$أح = ٠,٣٨ - ٠,٠٠٠٦ س_{١}$$

$$أم = -٨٠,١٤٥/س_{١} + ٠,٣٨ - ٠,٠٠٠٣ س_{١}$$

وقدرت المرونة الإنتاجية لعنصر الآزوت المستخدم بحوالى ١,٣٧ ويدل ذلك على أن زيادة قدرها ١% فى وحدات الآزوت الفعالة تؤدى إلى زيادة فى الإنتاج الكلى بنحو ١,٣٧% ويعتبر هذا العنصر فى المرحلة الأولى غير الاقتصادية .

ب- دوال الإنتاج لوحدات السماد الفوسفاتى للطماطم :

تـم الحصول على دالة الإنتاج الكلى لوحدات السماد الفوسفاتى للطماطم من المعادلة رقم (٢) وذلك بتثبيت وحدات السماد الأزوتى والبوتاسى عند متوسط كل منها والمحسوب من بيانات العينة والذى يبلغ نحو ٤٧٤,٠٨ ، ٧٥,٧٨ وحدة على الترتيب وأمكن الحصول على الدالة التالية :

$$ص^ = ١٦,٢٤ + ٠,٣٢ س_٢ - ٠,٠٠٢١ س_٢^{٢}$$

(٢,٣٨٣)* (-٢,٦٤)*

ر^٢ = ٠,٣٧ ف = ٥,٧٥** الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ويمكن الحصول على الناتج الحدى (أ ح) والناتج المتوسط (أ م) كالتالى :

$$أح = ٠,٣٢ - ٠,٠٠٤٢ س_٢$$

$$أم = ١٦,٢٤/س_٢ + ٠,٣٢ - ٠,٠٠٢١ س_٢$$

وقـدرت المرونة الإنتاجية بحوالى ٠,٠٦ ويدل ذلك على أن زيادة مقدارها ١% فى وحدات الفوسـفات الفعالـة تـؤدى إلى زيادة فى الإنتاج الكلى بحوالى ٠,٠٦% ويعتبر هذا العنصر فى المرحلة الاقتصادية من الاستخدام .

ج- دوال الإنتاج لوحدات السماد البوتاسى للطماطم :

تـم الحصول على دالة الإنتاج الكلى لوحدات السماد البوتاسى للطماطم من المعادلة رقم (٢) وذلـك بتثبيـت وحدات السماد الأزوتى والفوسفاتى عند متوسط كل منها والمحسوب من بيانات العيـنة والذى قدر بحوالى ٤٧٤,٠٨ ، ٧٠,٥٣ وحدة على الترتيب وأمكن الحصول على المعادلة التالية :

$$ص^ = ١٠,٧٢ + ٠,٣٦ س_٣ - ٠,٠٠١٧ س_٣^{٢}$$

(٢,٩٢٥)* (-٢,٤٣٨)*

ر^٢ = ٠,٢٣ ف = ٥,٥٩* الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة (ت)

ويمكن الحصول على الناتج الحدى (أ ح) والناتج المتوسط (أ م) كالتالى :

$$أح = ٠,٣٦ - ٠,٠٠٣ س_٣$$

$$أم = ١٠,٧٢/س_٣ + ٠,٣٦ - ٠,٠٠١٧ س_٣$$

وبلغـت المـرونة الإنتاجية بحوالى ٠,٣٥ ويدل ذلك على أن زيادة مقدارها ١% فى وحدات البوتاسيوم الفعالة تؤدى إلى زيادة الإنتاج الكلى بحوالى ٠,٣٥% ويعتبر هذا العنصر فى المرحلة الاقتصادية من الاستخدام .

وباسـتخدام دوال الإنـتاج الحدى للأسمدة الكيماوية أمكن تقدير الوحدات الفعالة من الأسمدة الأزوتـية والفوسـفاتية والبوتاسـية والتى تحقق النهاية القصوى لدالة الإنتاج الحدى فبلغت نحو ٦٣٣,٣٣ ، ٧٦ ، ١٢٠ وحـدة علـى الـتوالى ، ويتضـح من ذلك أن هناك نقص فى الوحدات المسـتخدمة من الأسمدة الأزوتية والبوتاسية، فى حين أن استخدام وحدات الفوسفات كان متقارب مع الكمية التى تحقق النهاية القصوى لدالة الإنتاج الحدى لها.

الغلة الحدية للأسمدة الكيماوية :

فقد تم حساب مقدار الغلة الحدية للأسمدة (أزوتية ــ فوسفاتية ــ بوتاسيوم) والتى أمكن الحصول عليها من دوال الإنتاج الحدى لهذه الأسمدة والتى بلغت نحو ٠,٠٩٦، ٠,٤١٠ ، ٠,١٣٣ طن طماطم على التوالى ويعنى ذلك أن زيادة وحدة واحدة من المادة الفعالة للسماد تؤدى إلى زيادة فى إنتاج الطماطم بمقدار ٩٦ ، ٤١٠ ، ١٣٣ كيلو جرام للفدان على الترتيب ويؤكد ذلك فعالية استخدام الأسمدة الفوسفاتية فى إنتاج الطماطم عن الأسمدة الكيماوية الأخرى .

تقدير التوليفة السمادية المثلى فى إنتاج الطماطم :

توضح النظرية الاقتصادية أن أقصى كفاءة اقتصادية لأى مورد إنتاجى مستخدم تتحقق عند تساوى الناتج الحدى للمورد مع النسبة السعرية بين المورد الإنتاجى وقيمة الناتج ، ومن ثم يمكن الحصول على التوليفة المثلى من عناصر السماد المستخدمة والمحقق لأفضل إنتاج من الطماطم وذلك يتساوى قيمة الناتج الحدى لكل نوع من السماد المستخدم مع القيمة النقدية للوحدة الفعالة من السماد . هذا وقد بلغ سعر الوحدة الفعالة لكل من الأزوت والفوسفات والبوتاسيوم حوالى ١,٠٩ ، ٢,٠٠ ، ١,١٩ جنيها على الترتيب . كما بلغ الطن من الطماطم حوالى ٢٨٤,١٨ جنيها . وبناء على ذلك وفى ضوء العلاقات الفنية السائدة بالعينة أمكن تقدير أفضل الكميات التى يجب استخدامها من الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية بحوالى ٦٢٨,٨٢ ، ٧٤,٧٤ ، ١١٨,٩٥ كجم / فدان وحدة فعالة على التوالى وذلك بافتراض وجود منافسة كاملة فى كل من سوق إنتاج البطاطس وعناصر السماد المستخدمة .

وبالتعويض عن هذه الكميات المثلى من الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية فى دالة الإنتاج لكل منها نحصل على الغلة الحدية لهذه الأسمدة التى بلغت حوالى ٠,٠٠٣ ، ٠,٠٠٦ ، ٠,٠٠٣ طن / فدان على التوالى.

بنود تكاليف الفدان والكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للمحاصيل محل الدراسة :

أ ــ البطاطس :

يتضح من بيانات الجدول رقم (١) والخاص ببنود التكاليف المتغيرة والثابتة للفدان ومؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية الخاصة بمحصول البطاطس أن جملة الأسمدة الكيماوية قدرت بحوالى ٦٤٧,٥٣ جنيه وبنسبة تقدر بحوالى ١٣,٦٦% من إجمالى التكاليف الكلية كما قدرت جملة قيمة الأسمدة بحوالى ١٠٠٤,٦٠ جنيه وبنسبة قدرت بنحو ٢١,١٩% من إجمالى التكاليف الكلية وقد احتلت المرتبة الثالثة ، أما بالنسبة لعنصر التقاوى فقد أحتل المرتبة الأولى حيث قدرت قيمة التقاوى بحوالى ١٤٤٣,٩ جنيه وبنسبة تقدر بحوالى ٣٠,٤٦% من إجمالى التكاليف ، أما بالنسبة للتكاليف الثابتة ويتمثل فى عنصر الإيجار فقد أحتل المرتبة الثانية من حيث إجمالى التكاليف الكلية حيث قدر بحوالى ١٠٨٧ جنيه وبنسبة ٢٢,٩٣% من إجمالى التكاليف الكلية . هذا ، وقد بلغت التكاليف المتغيرة حوالى ٣٦٥٣,٦٩ جنيه وبنسبة تقدر بحوالى ٧٧,٠٧% من إجمالى التكاليف الكلية والتى قدرت بحوالى ٤٧٤٠,٦٩ جنيه .

ويتضح أيضا من بيانات الجدول المذكور أن متوسط إنتاج الفدان لمحصول البطاطس بلغت نحو ١٣,١٦ طن / فدان كما بلغ الإيراد الكلى حوالى ٧٠٣٤,٠٢ جنيه / فدان ، كما قدر صافى الإيراد بحوالى ٢٢٩٣,٣٣ جنيه / فدان ، أما بالنسبة للطن فبلغت تكلفة الطن حوالى ٣٦٠,٢٣ جنيه ، كما بلغ صافى العائد على الطن حوالى ١٧٤,٢٧ جنيه .

وبحساب نصيب كل جنيه منفق على الأسمدة الكيماوية من صافى العائد فبلغ نحو ٢٨,٢٤ جنيه ، بينما بلغ نصيب الجنيه المنفق على كل من السماد البلدى وجملة الأسمدة والعمل البشرى والتقاوى من صافى العائد نحو ١٥,٥٧ ، ٤٣,٨١ ، ٤١,٠٩ ، ٦٢,٩٦ جنيها على التوالى . وبتقدير العائد وصافى العائد على الجنيه المستثمر فى زراعة البطاطس فبلغ حوالى ١,٤٨ ، ٠,٤٨ جنيه على الترتيب .

جدول رقم(١): بنود تكاليف إنتاج الفدان ومقاييس الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لمزارعى البطاطس والطماطم بمحافظة أسيوط خلال الموسم الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦.

البنود	البطاطس		الطماطم	
	القيمة بالجنية	%	القيمة بالجنية	%
قيمة السماد الأزوتى	٣٠٥,١١	٦,٤٤	٥١٥,١	٩,٦٤
قيمة السماد الفوسفاتى	١٨٦,٠٢	٣,٩٢	١٤٠,٨٤	٢,٦٤
قيمة السماد البوتاسى	١٥٦,٤	٣,٣٠	٩٠,٥١	١,٦٩
قيمة السماد الورقى	–	–	٤١	٠,٧٧
جملة الأسمدة الكيماوية	٦٤٧,٥٣	١٣,٦٦	٧٨٧,٤٥	١٤,٧٤
قيمة السماد البلدى	٣٥٧,٠٧	٧,٥٣	٣٥٨,١٦	٦,٧٠
جملة الأسمدة	١٠٠٤,٦٠	٢١,١٩	١١٤٥,٦١	٢١,٤٤
قيمة التقاوى	١٤٤٣,٩٠	٣٠,٤٦	٥٧٠,٨٨	١٠,٦٩
قيمة العمل البشرى	٩٤٢,٢٩	١٩,٨٨	١٣٦٥,١٥	٢٥,٥٥
قيمة الرى	١٧٦,٤١	٣,٧٢	٢٩٢,٧٣	٥,٤٨
قيمة المبيدات	٨٦,٤٩	١,٨٢	١٤٣,٣٨	٢,٦٨
جملة التكاليف المتغيرة	٣٦٥٣,٦٩	٧٧,٠٧	٣٥١٧,٧٥	٦٥,٣٤
الإيجار	١٠٨٧	٢٢,٩٣	١٨٢٥	٣٤,١٦
جملة التكاليف الكلية	٤٧٤٠,٦٩	١٠٠	٥٣٤٢,٧٥	١٠٠
متوسط الإنتاج	١٣,١٦ طن/فدان		٢٥,٦٦ طن / فدان	
متوسط السعر المزرعى	٥٣٤,٥٠ جنيه/طن		٢٨٤,١٨ جنيه / فدان	
الإيراد الكلى	٧٠٣٤,٠٢ جنيه / فدان		٧٢٩٢,٠٦ جنيه / فدان	
صافى العائد الفدانى	٢٢٩٣,٣٣		١٩٤٩,٣١	
مؤشرات تقييم اقتصادية				
تكلفة الطن	٣٦٠,٢٣		٢٠٨,٢١	
عائد الطن	٥٣٤,٥		٢٨٤,١٨	
صافى عائد الطن	١٧٤,٢٧		٧٥,٩٧	
صافى العائد الفدانى / الأسمدة الكيماوية	٢٨,٢٤		٤٠,٤٠	
صافى العائد الفدانى / السماد البلدى	١٥,٥٧		١٨,٣٧	
صافى العائد الفدانى / جملة الأسمدة	٤٣,٨١		٥٨,٧٧	
صافى العائد الفدانى / قيمة التقاوى	٦٢,٩٦		٢٩,٢٩	
صافى العائد الفدانى / قيمة العمل البشرى	٤١,٠٩		٧٠,٠٣	
عائد الجنيه المستثمر من التكاليف الكلية	١,٤٨		١,٣٦	
صافى عائد الجنيه المستثمر من التكاليف الكلية	٠,٤٨		٠,٣٦	

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات استمارات الاستبيان بالعينة البحثية .

ب ــ الطماطم :

كمـــا هـــو موضـــح بالجدول رقم (١) أيضا بنود التكاليف المتغيرة والثابتة للفدان ومؤشرات الكفـــاءة الإنتاجـــية والاقتصادية لمحصول الطماطم ومن بيانات هذا الجدول يتضح أن جملة قيمة الأســـمدة الكيماوية قدرت بحوالى ٧٨٧,٤٥ جنيه وبنسبة تقدر بنحو ١٤,٧٤ من إجمالى التكاليف الكلـــية ، كما بلغت جملة الأسمدة مجتمعة حوالى ١١٤٥,٦١ جنيه وبنسبة تقدر بنحو ٢١,٤٤ من إجمالى التكاليف الكلية أى أكثر من ثلث التكاليف واحتلت المرتبة الثالثة ، أما عنصر الإيجار وهو يمثل التكاليف الثابتة فقدر بحوالى ١٨٢٥ جنيه بنسبة تقدر بحوالى ٣٤,١٦% من إجمالى التكاليف الكلـــية وقـــد احتل المرتبة الأولى من حيث الأهمية النسبية لإجمالى التكاليف . أما بالنسبة لقيمة العمـــل البشـــرى فقـــد احتل المرتبة الثانية حيث قدر بنحو ١٣٦٥,١٥ جنيه وبنسبة تقدر بحوالى ٢٥,٥٥% من إجمالى التكاليف الكلية . هذا وقد بلغت التكاليف المتغيرة حوالى ٣٥١٧,٧٥ وبنسبة تقدر بحوالى ٦٥,٣٤% من إجمالى التكاليف الكلية التى قدرت بحوالى ٥٣٤٢,٧٥ جنيه / فدان .

ويتضـــح أيضا من بيانات الجدول المذكور أن متوسط إنتاج الفدان من الطماطم بلغت حوالى ٢٥,٦٦ طـــن/فـــدان كمـــا بلغ الإيراد الكلى حوالى ٧٢٩٢,٠٦ جنيه / فدان وقدر صافى الإيراد بحوالى ١٩٤٩,٣١ جنيه/فدان ، أما بالنسبة للطن فبلغ تكلفة الطن حوالى ٢٠٨,٢١ جنيه ، كما بلغ صافى العائد على الطن حوالى ٧٥,٩٧ جنيه .

وبحســـاب نصـــيب كل جنيه منفق على الأسمدة الكيماوية من صافى العائد فبلغ نحو ٤٠,٤٠ جنـــيه بينما بلغ نصيب الجنيه المنفق على السماد البلدى وجملة الأسمدة والعمل البشرى والتقاوى مـــن صـــافى العائد حوالى ١٨,٣٧ ، ٥٨,٧٧ ، ٧٠,٠٣ ، ٢٩,٢٩ جنيها على الترتيب . وبتقدير العـــائد وصافى العائد على الجنيه المستثمر فى زراعة الطماطم فبلغ حوالى ١,٣٦ ، ٠,٣٦ جنيه على التوالى .

وبـــناءا علـــى ما سبق ذكره لوحظ أن محصول البطاطس فى محافظة أسيوط أكثر ربحاً من محصول الطماطم .

نتائج التقديرات الإحصائية لدوال تكاليف الإنتاج :

تـــم تقدير دوال التكاليف الكلية لمحصولى البطاطس والطماطم لمحافظة أسيوط لعينة الدراسة لتوضـــيح العلاقـــة بين الإنتاجية الفدانية كمتغير مستقل ، والتكاليف الكلية كمتغير تابع ، وقدرت الدالة فى ثلاث صور ، الخطية والتربيعية والتكعيبية **وكانت النتائج كالآتى :**

١- البطاطس :

تبيـــن أن أنســـب معادلات توضح العلاقة بين التكاليف الكلية والإنتاج هى معادلة من الدرجة الثانية **وكانت كالآتى :**

$$ت ك = ٥٥٢٢,٤٩ - ٢٢٢,٠٩ ص + ١٢,١٦ ص^{٢}$$

$$ر^{-٢} = ٠,٤٤ \qquad ف = ٨,١٩^{**}$$

حيث : ت ك = التكاليف الكلية التقديرية جنيه / فدان

ص = إنتاجية الفدان بالطن / فدان

حيث يلاحظ من نتائج القياس المعنوية الإحصائية لقيمة (ف) المقدرة بالنموذج كما أن التغيرات الحادثة فى متوسط الإنتاجية الفدانية (ص) قد فسرت نحو ٤٤% من التغيرات الحادثة فى التكاليف الإنتاجية الفدانية (ت ك) .

ولقد أمكن اشتقاق معادلتى التكاليف المتوسطة (ت م) والتكاليف الحدية (ت ح) على النحو التالى :

ت م = ت ك / ص = ٥٥٢٢,٤٩ / ص – ٢٢٢,٠٩ + ١٢,١٦ ص

ت ح = = – ٢٢٢,٠٩ + ٢٤,٣٢ ص

واستنادا إلى نتائج قياس معادلات تكاليف الإنتاج الكلية والمتوسطة والحدية لمحصول البطاطس خلال موسم ٢٠٠٥/٢٠٠٦ على مستوى محافظة أسيوط / أمكن اشتقاق بعض المؤشرات الاقتصادية المتعلقة بإنتاج هذا المحصول .

أ- تقدير الحجم الأمثل من الإنتاج :

يقدر الحجم الأمثل بمساواة دالتى تكاليف الإنتاج المتوسطة والتكاليف الحدية وقدر بنحو ٢١,٣١ طن/فدان وقد تبين أن متوسط الإنتاج فى عينة البحث بلغ حوالى ١٣,١٦ طن / فدان ، كما بلغ الحد الأقصى لبعض المزارعين فى العينة حوالى ١٨ طن / فدان أى أنه لم يصل أى منتج من أفراد العينة البحثية إلى الحجم الأفضل من الإنتاج .

ب – الحجم المعظم للربح :

ولتحديد حجم الإنتاج الذى يعظم الربح والذى يتحقق بمساواة التكاليف الحدية مع متوسط سعر الطن من البطاطس بعينة البحث والبالغ حوالى ٥٣٤,٥٠ جنيه / طن ، فقدر هذا الحجم بحوالى ٣١,٠٩ طن / فدان، وأيضاً لم يصل أى من أفراد عينة البحث إلى هذا الحجم من الإنتاج المعظم للربح . وهذا يعنى عدم كفاءة مزارعى العينة فى استخدام الموارد المتاحة لديهم فى إنتاج محصول البطاطس .

ج- مرونة التكاليف :

قدرت مرونة التكاليف لمحصول البطاطس بحوالى ٠,٠٢ أى أن الإنتاج فى المرحلة الأولى غير الاقتصادية .

٢- الطماطم :

تبين أن أنسب معادلات توضح العلاقة بين التكاليف الكلية والإنتاج هى المعادلة من الدرجة الثالثة كانت **كالآتى :**

ت ك = – ٣٨٥٧,٥ + ٨٥٩,٠٣ ص – ٢٦,٤٣ ص^{٢} + ٠,٢٩٤ ص^{٣}

ر$^{-٢}$ = ٠,٧٨ ف = ٤١,٩٢**

حيث : ت ك = التكاليف الكلية التقديرية جنيه / فدان

ص = إنتاجية الفدان بالطن / فدان

ويلاحظ من نتائج القياس المعنوية الإحصائية لقيمة (ف) المقدرة بالنموذج ، كما أن التغيرات الحادثة فى متوسط الإنتاجية الفدانية (ص) قد فسرت نحو ٧٨ % من التغيرات الحادثة فى التكاليف الإنتاجية الفدانية (ت ك) .

ولقد أمكن اشتقاق معادلتى التكاليف المتوسطة (ت م) والتكاليف الحدية (ت ح) على النحو التالى :

ت م = ٣٨٥٧,٥ / ص + ٨٥٩,٠٣ – ٢٦,٤٣ ص + ٠,٢٩٤ ص^{٢}

ت ح = ٨٥٩,٠٣ – ٥٢,٨٦ ص + ٠,٨٨٢ ص^{٢}

وفيما يلى بعض المشتقات الاقتصادية :

أ- تقدير الحجم الأمثل من الإنتاج :

يمكن تقدير الحجم الأمثل من الإنتاج الذى يدنى التكاليف ، والذى يتحقق عند التقاء دالتى التكاليف الحدية والتكاليف المتوسطة ،حيث قدر بحوالى ٤١,٠٦ طن / فدان ، وقد تبين أن متوسط الإنتاج فى عينة البحث بلغ حوالى ٢٥,٦٦ طن / فدان ، كما بلغ الحد الأقصى لبعض المزارعين فى العينة حوالى ٤٠ طن / فدان ، أى أنه لم يصل أى منتج من أفراد العينة البحثية إلى الحجم الأقصى من الإنتاج .

ب- الحجم المعظم للربح :

ولتحديد حجم الإنتاج المعظم للربح والذى يتحقق بمساواة التكاليف الحدية مع متوسط سعر الطن من الطماطم بعينة البحث والبالغ حوالى ٢٨٤,١٨ جنيه / طن فقدر بحوالى ٤٥,٦٦ طن / فدان ومن الطبيعى لم يصل أى من أفراد عينة البحث إلى هذا الحجم من الإنتاج المعظم للربح .

وهذا يعنى عدم كفاءة مزارعى العينة فى استخدام الموارد المتاحة لديهم فى إنتاج الطماطم بالإضافة إلى انخفاض السعر المزرعى فى هذا الموسم نتيجة لزيادة الكميات المعروضة من الطماطم حيث أنها سلعة سريعة التلف وغير قابلة للتخزين .

ج- مرونة التكاليف :

قدرت مرونة التكاليف لمحصول الطماطم بحوالى ٠,٣٧ أى أن المزارعين ما زالوا ينتجون فى المرحلة الأولى غير الاقتصادية .

مشكلات استخدام الأسمدة التى يواجهها المزارعون فى محافظة أسيوط :

وفى محاولة للتعرف على أهم تلك المشكلات والصعوبات التى واجهت زراع العينة بمحافظة أسيوط فى الموسم الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦م ، فقد تم حصرها **فيما يلى :**

١- عدم كفاية المقررات السمادية المنصرفة من بنك القرية .

٢- ارتفاع سعر الوحدة من الأسمدة .

٣- احتكار مجموعة قليلة من التجار لبيع الأسمدة .

٤- ارتفاع سعر الفائدة على القروض الخاصة بالأسمدة .

٥- عدم الاطمئنان لنوعية الأسمدة المشتراة .

٦- عدم مناسبة العبوات الخاصة بها .

٧- نقص الأسمدة البلدية وصعوبة الحصول عليها .

وباستخدام أسلوب مربع كاى (K^2) لاختبار مدى موافقة النتائج التى جمعت بأخذ أراء المزارعين والنتائج التى يتوقع الحصول عليها نظرياً ، أمكن التوصل إلى النتائج المدونة بالجدول رقم (٢) والتى تشير إلى أن مشكلة ارتفاع سعر الوحدة من الأسمدة تعتبر من أهم المشكلات التى تواجه المزارعين بعينة البحث ، حيث أن هناك فروق معنوية بين إجابات المزارعين ، فى حين تعتبر مشكلات عدم كفاية المقررات السمادية المنصرفة من بنك القرية ارتفاع سعر الفائدة على القروض الخاصة بالأسمدة ، عدم الاطمئنان لنوعية الأسمدة المشتراة ذات أهمية نسبية أقل وليس هناك فروق معنوية بين إجابات المزارعين . أما باقى المشكلات يعانى منها عدد أقل من المزارعين .

جدول رقم (٢): ترتيب الأهمية النسبية لمشكلات استخدام الأسمدة من خلال الموسم الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦م فى محافظة أسيوط.

ترتيب المشكلة	يوجد	لا يوجد	(كا٢)
١	٤٧,٣٧	٥٢,٦٣	٠,١٦
٢	٩١,٢٣	٨,٧٧	٣٨,٧٦**
٣	٣٨,٦٠	٦١,٤٠	٢,٩٦*
٤	٥٢,٦٣	٤٧,٣٧	٠,١٦
٥	٥٠,٨٨	٤٩,١٢	٠,٠٢
٦	٢١,٠٥	٧٨,٩٥	١٩,١١**
٧	٣١,٥٨	٦٨,٤٢	٧,٧٤**
الإجمالى	٤٦,٦٢	٥٣,٣٨	١,٨٣

(**) معنوى عند ١% (*) معنوى عند ٥%

المصدر : جمعت وحسبت من قوائم استبيان عينة البحث للموسم الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦ .

الملخـــــــص ،،

تمـثل الأسمدة بصفة عامة والأسمدة الكيماوية بصفة خاصة أحد الموارد الإنتاجية الهامة فى إنتاج الزروع ، ومن ثم فإن الاستخدام الاقتصادى لهذا المورد فى إنتاج الحاصلات الزراعية يعد أمـر ضروريا لرفع الغلة الفدانية وبالتالى زيادة صافى عائد المزارع ، الأمر الذى ينعكس على الدخل الزراعى خاصة وعلى الدخل القومى عامة .

لـذا ، فقـد اسـتهدفت هذه الدراسة تقدير أفضل المقررات من الأسمدة الآزوتية والفوسفاتية والبوتاسية لمحصولى البطاطس والطماطم فى محافظة أسيوط والتى من شأنها تعظيم صافى دخل الفـدان من ناحية ، وتعظم الغلة الفدانية من ناحية أخرى بالإضافة إلى تقدير دوال التكاليف لتلك المحاصيل للتعرف على الوضع الأفضل المعظم للربح ، وفى نفس الوقت التعرف على المشكلات التى يعانى منها المزارعون عند تداولهم للأسمدة .

ولتحقيق ذلك فقد اعتمدت الدراسة على بيانات ميدانية لعينة عشوائية أخذت فى نطاق محافظة أسـيوط مـن زراع الـبطاطس والطماطم للموسم الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦ ، **وقد أظهرت نتائج الدراسة والتحليل الآتى :**

- تمثل تكلفة الأسمدة الكيماوية فى الإنتاج الزراعى نحو ١٣,٦٦% من إجمالى التكاليف الكلية لفدان البطاطس وحوالى ١٧,٧٢% من إجمالى التكاليف المتغيرة ، كما تمثل نحو ١٤,٧٤% من إجمالى التكاليف الكلية لفدان الطماطم وحوالى ٢٢,٣٩% من إجمالى التكاليف المتغيرة .
- تبيـن مـن النـتائج المتحصـل عليها أن متوسط الكميات المضافة للفدان من الأسمدة الآزوتية والفوسـفاتية والبوتاسـية فـى صورة وحدات فعالة لمحصول البطاطس بلغ حوالى ٢٣٣,٣٤ ، ٩٤,٦٧ ، ١٢٠,٦١ ، علـى الترتيب ، أما بالنسبة لمحصول الطماطم فقدرت بحوالى ٤٧٤,٠٨ ، ٧٠,٥٣ ، ٧٥,٧٨ على الترتيب .
- بالنسـبة لمحصول البطاطس بلغت المرونة الإنتاجية للسماد الأزوتى والفوسفاتى والبوتاسى نحو ٠,١٠ ، ٠,٣٠ ، ٠,٢١ ، علـى الـتوالى ، كمـا بلغت الغلة الحدية لتلك الأسمدة نحو ٠,٠٠٥ ، ٠,٠٤٢ ، ٠,٠٢٤ طـن بطـاطس علـى الترتيب. ولمكن تحديد الحجم الذى يجب استخدامه من الأسـمدة فـى صورة وحدات فعالة فبلغ نحو ٢٣٨,٠٩ وحدة أزوت ، ١٩٤,٢٩ وحدة فوسفات ، ١٤٦,١٤ وحدة بوتاسيوم .
- بالنسـبة لمحصـول الطماطم بلغت المرونة الإنتاجية للسماد الأزوتى والفوسفاتى والبوتاسى نحو ١,٣٧، ٠,٠٦ ، ٠,٣٥ على الترتيب كما بلغت الغلة الحدية لتلك الأسمدة نحو ٠,٠٩٦ ، ٠,٤١٠ ، ٠,١٣٣ طـن طمـاطم علـى التوالى . ولمكن تحديد الحجم الذى يجب استخدامه من الأسمدة فى صـورة وحـدات فعالـة فبلغ نحو ٦٢٨,٨٢ وحدة أزوت ٧٤.٧٤ وحدة فوسفات ١١٨,٩٥ وحدة بوتاسيوم .
- عـند دراسـة الأهمية النسبية لبنود التكاليف الكلية لمحصولى البطاطس والطماطم بالعينة لوحظ الآتـى : بالنسبة لمحصول البطاطس احتلت قيمة التقاوى المرتبة الأولى من حيث الأهمية النسبية لإجمـالى التكالـيف حيث بلغت حوالى ٣٠,٤٦% وكان عنصر الإيجار فى المرتبة الثانية بأهمية نسـبية قدرت بحوالى ٢٢,٩٣ % ثم جملة الأسمدة ، العمل البشرى ، الرى ، المبيدات حيث بلغت الأهمية النسبية لكل منها حوالى ٢١,١٩% ، ١٩,٨٨% ، ٣,٧٢% ، ١,٨٢ على التوالى .
- أمـا بالنسبة لمحصول الطماطم احتل عنصر الإيجار المرتبة الأولى بأهمية نسبية قدرت بحوالى ٣٤,١٦% مـن إجمـالى التكاليف الكلية يليها قيمة العمل البشرى فى المرتبة الثانية بأهمية نسبية

قـدرت بحوالـى ٢٥,٥٥% يلى ذلك جملة الأسمدة ، التقاوى ، قيمة الرى ، قيمة السبيدات حيث بلغت الأهمية النسبية لكل منها حوالى ٢١,٤٤% ، ١٠,٦٩ ، ٥,٤٨ ، ٢,٦٨% على الترتيب .

- عـند دراسة دوال التكاليف الفدانية الكلية لمحصولى البطاطس والطماطم بالعينة لوحظ أن الحجم الأفضـل بلغ حوالى ٢١,٣١ طن ، ٤١,٠٦ طن على الترتيب كما بلغ الحجم المعظم للربح حوالى ٣١,٠٩ طـن، ٤٥,٦٦ طن على التوالى ولا يوجد أى فرد من أفراد العينة قد حقق الحجم المعظم للربح مما يدل على عدم استخدام الموارد الإنتاجية المتاحة الاستخدام الأفضل.

- وعـند دراسـة المشكلات السمادية التى يواجهها المزارعين بعينة البحث أشارت الدراسة إلى أن مشكلة ارتفاع سعر الوحدة من الأسمدة تعتبر من أهم المشكلات التى قد واجهت الزراع.

وبناء على ما تقدم فان الدراسة توصى بالآتى :

- إرشـاد المزارعيـن بأفضل طرق التسميد وأنسب المواعيد لإضافة السماد والكميات المحددة فنياً واقتصادياً لتحقيق أكبر كمية من الإنتاج بما يعود على المزارعين بالعائد الاقتصادى المناسب.

- توفير الأسمدة اللازمة مع مراعاة بيعها بأسعار تناسب قدرات الزراع.

- الـرقابة المسـتمرة على منافذ بيع الأسمدة من قبل الهيئات الحكومية وخصوصاً فيما يتعلق بفترة الصلاحية.

المراجـــــــــــــع

(١)**سـامى السيد شمس ، أحمد أحمد الشاعر (دكاترة)** : دراسة تحليلية لكفاءة استخدام الأسمدة فـى إنـتاج الخضر تحت الإنفاق البلاستيكية فى محافظة الإسماعيلية ، مجلة حوليات العلوم الزراعية بمشتهر ، مجلد رقم (٣٥) العدد (٤) ، ديسمبر ١٩٩٧.

(٢)**سماح كامل محمد ، منى محمود إبراهيم المصرى (دكاترة)** : دراسة اقتصادية لأثر استخدام الأسـمدة الكيماوية على إنتاج محصول القمح ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، المجلد الحادى عشر ، العدد الأول ، مارس ٢٠٠١.

(٣)**عـاطف حلمـى الشيمى (دكتور)** : الاستخدام الاقتصادي للتسميد الأزوتي في إنتاج القمح ، مجلـة أسـيوط للعلوم الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة أسيوط ، المجلد (٢٢) العدد (٥) ، ١٩٩١.

(٤)**عـزت عبد المقصود زيدان ، محمود عبد الحليم جاد محمد (دكاترة)** : المردود الاقتصادى والبيـئى لاستخدام الأسمدة فى قطاع الزراعة ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، المجلد الخامس عشر ، العدد الثانى ، يونيو ٢٠٠٥.

(٥)**علـى عبد الجليل عيسى (دكتور)** : محاضرات فى أساسيات اقتصاديات الإنتاج الزراعى ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة أسيوط ، ١٩٨٤.

(٦)**محمود محمد عبد الفتاح ، أسامة أنور نوفل (دكاترة)** : الاعتبارات التكنولوجية والاقتصادية لاستخدام الأسمدة الكيماوية فى إنتاج البطاطس ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، المجلد السابع ، العدد الأول ، مارس ١٩٩٧ .

(٧)**مديرية الزراعة** : سجلات قسم الإحصاء ـــ بيانات غير منشورة.

Assiut J. of Agric. Sci., 38 (1) (247-265)

ROLE OF FERTILIZERS IN PRODUCTION AND COSTS OF SOME VEGETABLE CROPS IN ASSIUT GOVERNORATE

Alia M. Hafiz ، Asmaa E. Eid

Agricultural Research Center, Agric. Econ. Research Institute

The main objective of this study is to investigate the effect of chemical fertilizers in effective units on potato, and tomato crop costs and production in Assiut Governorate to determine the optimum level of fertilizers that achieve the economic efficiency on potato and tomato crop farms. This main objective can be attained through the following minor objectives:

1. To estimate the potato and tomato crop production function and to derive the production elasticity of Nitrogen, Phosphate and Potassium and their interaction on potato and tomato crop productivity.
2. To derive the marginal product of fertilizers maximizing these crops productivity.
3. To calculate the total costs and returns.
4. To identify problems facing farmers.

To achieve these objectives a stratified random sample has been collected from potato and tomato crop farms in Assiut Governorate. The following results have been concluded:

The average effective units of Nitrogen, Phosphate, and Potassium amounted to 233.34, 94.67, and 120.61 per feddan potato respectively. For tomato the average effective units of Nitrogen, Phosphate, and Potassium amounted to 474.08, 70.53, and 75.78 per feddan respectively.

In potato the production elasticity for (N.P.K) amounted to 10%, 30%, and 21% respectively.

In tomato crop the production elasticity for (N.P.K) amounted to 1.37%, 6%, and 35% respectively.

The optimum quantities of (N.P.K) amounted to 238.09, 194.29, and 146.14 effective units which maximize potato productivity, 628.82, 74.74, and 118.75 in tomato productivity respectively.

From the analysis of total costs and total returns the study indicated that the value of chemical fertilizers comes on the third rank with respect to its relative of total costs in sample of these crops.

Finally, it is recommended that agriculture extension should be supported to guide farmers to the optimum rates of fertilizers and dates of their applications to maximize their profits on one hand and to protect the environment on the other hand. Also, it is recommended that chemical fertilizers experiments should be emphasized to maintain nutritional balance of crops and their results should be flown to farmers.