تحليل قياسي لإنتاج محصول القمح في محافظة الإسماعيلية

محمد خيرى العشرى ، منى أحمد سليم ، محمد التابعى البغدادى*، توفيق رزق عبدالله سليمان
[1] قسم الإقتصاد الزراعي والمجتمع الريفي - كلية الزراعة - جامعة قناة السويس - الاسماعيلية - مصر

الملخص: تتمثل المشكلة البحثية في انخفاض مساحة محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٧) حيث كانت المساحة المنزرعة بمحصول القمح بمحافظة الإسماعيلية في عام ٢٠١٠ حوالي ٥٤.١ ألف فدان لتنخفض المساحة في عام ٢٠١٧ إلى حوالي ٤٠.٢ ألف فدان حيث قدرت نسبة الانخفاض في المساحة المنزرعة بحوالى ٢٤٪. وكما وجد أن متوسط إنتاجية الفدان في نفس الفترة بلغت ٢.٤ طن/فدان وهى اقل من متوسط إنتاجية الفدان لجمهورية مصر العربية والبالغ حوالي ٢.٧ طن للفدان خلال نفس الفترة. وتهدف الدراسة إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة في إنتاج محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية، وتقدير التوليفات المواردية المثلي، وحساب حجم الإنتاج الامثل وحجم الإنتاج الاقتصادي وذلك من خلال تقدير دوال الإنتاج ودالات التكاليف وكذلك تقدير بعض مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية. وتشير نتائج الدراسة أن العوامل التي تؤثر على إنتاج محصول القمح هي السماد البلدي و الأزوتي و الفوسفاتي و العمل البشري و التقاوي. وبدراسة كفاءة استخدام عناصر الإنتاج، تبين ارتفاع معامل الكفاءة لعناصر العمل البشرى، السماد البوتاسيوم، كمية التقاوي، السماد البلدي حيث بلغ حوالي ١.١ ، ١.١٦ ، ٣.٤ ، ٣.٦، ١٠.٢٥ ، ٦.٢ على الترتيب. وبتقدير التوليفة المواردية المثلي لأهم المتغيرات التي تؤثر في إنتاج محصول القمح تبين أن التوليفة المثلي من السماد البلدي، والسماد النيتروجيني والمقدرة بحوالى ١٤م[3]، ٣٦ كجم (وحدة فعالة) على التوالي في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها الزراع حوالي ٢٠م[3] من السماد البلدي، ١٦ كجم (وحدة فعالة) من السماد النيتروجيني.

المقدمة

تعتبر دراسة الكفاءة الاقتصادية في القطاع الزراعي المصري أهمية خاصة نظراً إلى الندرة النسبية للموارد الزراعية الأساسية والمتمثلة في الموارد الأرضية والموارد المائية والموارد البشرية والموارد الرأسمالية. لذلك فإن التعرف على مستويات كفاءة استخدام هذه الموارد يفيد واضعي السياسات واتخاذ القرارات الإنتاجية في القطاع الزراعي.

مشكلة الدراسة

تتمثل المشكلة البحثية في انخفاض مساحة محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٧) حيث كانت المساحة المنزرعة بمحصول القمح بمحافظة الإسماعيلية في عام٢٠١٠ حوالي ٥٤.١ ألف فدان لتنخفض المساحة في عام ٢٠١٧ إلى حوالي ٤٠.٢ ألف فدان حيث قدرت نسبة الانخفاض في المساحة المنزرعة بحوالى ٢٤%، وكما وجد أن متوسط إنتاجية الفدان في نفس الفترة بلغت ٢.٤طن/فدان وهى اقل من متوسط إنتاجية الفدان لجمهورية مصر العربية والبالغ حوالي ٢.٧ طن للفدان خلال نفس الفترة.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة في إنتاج محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية، وتقدير التوليفات المواردية المثلي، وحساب حجم الإنتاج الأمثل وحجم الإنتاج الاقتصادي وذلك من خلال تقدير دوال الإنتاج ودالات التكاليف وكذلك تقدير بعض مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمدت الدراسة في تحقيق أهدافها على المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية المختلفة وتقدير دالات الإنتاج ودالات التكاليف الإنتاجية للمحاصيل المدروسة والتوليفة المواردية المثلي لتحديد مستوى كفاءة استخدام الموارد لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية. تم استخدام طريقة المعاينة لاختيار جزء من مفردات المجتمع بحيث يمثل هذا الجزء المجتمع المبحوث كله ، هذه الطريقة توفر الكثير من الوقت والجهد والتكاليف وقد أتبع أسلوب[(1)] المعاينة البسيطة العشوائية ، وفيها يكون احتمال أي مفردة لكي تمثل عينة من عينات المجتمع مساو لاحتمال اختيار أي مجموعة أخرى من مفردات مجتمع الدراسة ، أي أن المجتمع ككل يعامل بنفس الطريقة ولا يجرى علية أي تقسيمات مختلفة ، وقد اعتمدت الدراسة في الحصول على البيانات اللازمة للبحث على بيانات تم تجميعها من مزارعى المجتمع المراد دراسته باستخدام استمارات استبيان صممت خصيصاً لهذا الغرض ، وتم استيفائها عن طريق المقابلة الشخصية مع المبحوثين. تم اختيار طريقة التوزيع المتناسب للأهمية النسبية للمساحة المزروعة، وعدد الزراع في توزيع العينة وذلك لمراكز المحافظة، وبذلك حصل مركز الإسماعيلية على ٣ مزارعاً، ومركز أبو صوير على ١٤ مزارعاً، ومركز القصاصين على ٧ مزارعاً، ومركز التل الكبير على ٦ مزارعاً، ومركز القنطرة شرق على ١٠ زراع، ومركز القنطرة غرب ٧ مزراعاً وأخيراً مركز فايد حصل على ٢ زراع، وذلك من جملة مزارعي عينة الدراسة والبالغة ٤٩ مفردة.

نتائج الدراسة

أولا: تطور المؤشرات الإنتاجية لمحصول القمح.

تشير بيانات الجدول رقم (١) تطور المساحة والإنتاجية والإنتاج بجمهورية مصر العربية أن مساحة محصول القمح قد بلغت أدناها بنحو ٢٣٤١.٨ ألف فدان عام ٢٠٠١، بينما بلغت أقصاها بنحو ٣٥٥٣.٥ ألف فدان عام ٢٠١٧ وبمتوسط سنوي بلغ ٢٩٧٦.٥ ألف فدان خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٧). كما تشير بيانات الجدول إن إنتاجية القمح قد بلغت أدناها بنحو ٢.٤ طن للفدان عام ٢٠١٠، بينما بلغت أقصاها بنحو ٢.٩ طن للفدان عام ٢٠١٦ وبمتوسط إنتاجية سنوي بلغ حوالي ٢.٧ طن خلال فترة الدراسة. وأن الإنتاج الكلى لمحصول القمح في جمهورية مصر العربية قد بلغ أدناه بنحو ٦٢٥٢.٦ ألف طن عام ٢٠٠١، كما بلغ أقصاه بنحو ٩٧٦٨.٧ ألف طن ، وبمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو ٨٠٨٧.٥ ألف طن خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٧).

وتشير بيانات نفس الجدول لتطور المساحة والإنتاجية والإنتاج لمحصول القمح بمحافظة الإسماعيلية أن مساحة محصول القمح على مستوى محافظة الإسماعيلية قد بلغ أدناه ٢٩.٤ ألف فدان عام ٢٠٠٠، بينما بلغت أقصاها في محافظة الإسماعيلية بنحو ٥٥.٧ ألف فدان عام ٢٠١٧، وبمتوسط مساحة بمحافظة الإسماعيلية بلغت نحو ٤٤.١ ألف فدان خلال فترة الدراسة من (٢٠٠٠-٢٠١٧). وأن إنتاجية محصول القمح على مستوى محافظة الإسماعيلية قد بلغت أدناها ٢.٢ طن للفدان خلال أعوام ٢٠٠٣، ٢٠٠٤، ٢٠٠٥، بينما بلغت إنتاجية الفدانية لمحصول القمح بمحافظة الإسماعيلية أقصاها بنحو ٢.٧ طن للفدان عام ٢٠١٧، وبمتوسط إنتاجية بلغت نحو ٢.٤ طن للفدان خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٧).

(1) أحمد عبادة سرحان: مقدمة في الإحصاء التطبيقي، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة – الطبعة الثانية ١٩٧٢.

* Corresponding author e-mail: boghd@yahoo.com

جدول (١): تطور المساحة والإنتاجية والإنتاج لمحصول القمح في جمهورية مصر العربية ومحافظة الإسماعيلية خلال الفترة ٢٠٠٠ /٢٠١٧

السنوات	الجمهورية			الإسماعيلية			الأهمية النسبية لمساحة الإسماعيلية	الأهمية النسبية لكمية الإنتاج الكلى الإسماعيلية
	المساحة بالألف فدان	الإنتاجية بالطن للفدان	الإنتاج الكلي بالألف طن	المساحة بالألف فدان	الإنتاجية بالطن للفدان	الإنتاج الكلي بالألف طن		
٢٠٠٠	٢٤٦٣.٤	٢.٧	٦٥٧٧.٢	٢٩.٤	٢.٤	٦٩.٤	١.٢	١.١
٢٠٠١	٢٣٤١.٨	٢.٧	٦٢٥٢.٦	٣١.٦	٢.٣	٧٢.٤	١.٣	١.٢
٢٠٠٢	٢٤٥٠.٤	٢.٧	٦٦١٦.٢	٣٢.٨	٢.٣	٧٣.٨	١.٣	١.١
٢٠٠٣	٢٥٠٦.٢	٢.٧	٦٨٤١.٩	٣٥.٥	٢.٢	٧٨.٥	١.٤	١.١
٢٠٠٤	٢٦٠٥.٥	٢.٨	٧١٩١.١	٣٦.٩	٢.٢	٨٢.٨	١.٤	١.٢
٢٠٠٥	٣٠٠٤.٥	٢.٧	٨١٧٢.١	٤٢.٥	٢.٢	٩٢.٤	١.٤	١.١
٢٠٠٦	٣٠٦٣.٧	٢.٧	٨٢٧٢.٠	٤٤.٤	٢.٣	١٠٤.٣	١.٤	١.٣
٢٠٠٧	٢٧١٥.٥	٢.٧	٧٣٥٩.١	٤٠.٨	٢.٤	٩٧.٥	١.٥	١.٣
٢٠٠٨	٢٩٢٠.٤	٢.٧	٧٩٧٢.٦	٤١.٣	٢.٣	٩٦.٢	١.٤	١.٢
٢٠٠٩	٣١٤٧.٠	٢.٧	٨٤٩٧.٠	٤٦.٨	٢.٣	١٠٩.٨	١.٥	١.٣
٢٠١٠	٣٠٠١.٣	٢.٤	٧١٩٦.٣	٥٤.١	٢.٤	١٢٩.٨	١.٨	١.٨
٢٠١١	٣٠٤٨.٧	٢.٧	٨٣٧١.٢	٥٠.٠	٢.٥	١٢٣.٢	١.٦	١.٥
٢٠١٢	٣١٦٠.٥	٢.٨	٨٧٩٥.٠	٥٣.٨	٢.٦	١٤٠.٦	١.٧	١.٦
٢٠١٣	٣٣٧٨.٢	٢.٨	٩٤٦٠.٢	٥٣.٣	٢.٦	١٣٦.٨	١.٦	١.٤
٢٠١٤	٣٣٩٣.٦	٢.٧	٩٢٨٠.٥	٥١.٤	٢.٧	١٣٦.٧	١.٥	١.٥
٢٠١٥	٣٤٦٩.٨	٢.٨	٩٦٠٨.٨	٤٨.٨	٢.٧	١٣٠.٢	١.٤	١.٤
٢٠١٦	٣٣٥٣.٣	٢.٩	٩٣٤٣.١	٤٤.٥	٢.٦	١١٥.٣	١.٣	١.٢
٢٠١٧	٣٥٥٣.٥	٢.٨	٩٧٦٨.٧	٤٠.٢	٢.٧	١٠٨.٥	١.٦	١.٥
المتوسط	٢٩٧٦.٥	٢.٧	٨٠٨٧.٥	٤٤.١	٢.٤	١٠٧.٥	١.٥	١.٣

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات النشرات الاقتصادية وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي إعداد مختلفة

كما يشير الجدول رقم (١) أن الإنتاج الكلى لمحصول القمح بمحافظة الإسماعيلية قد بلغ أدناه ٦٩.٤ ألف طن عام ٢٠٠٠، بينما بلغ الإنتاج الكلى لمحصول القمح بمحافظة الإسماعيلية أقصاه حيث بلغ نحو ١٤٥.٦ ألف طن عام ٢٠١٧، وذلك خلال فترة الدراسة من (٢٠٠٠-٢٠١٧) ومما سبق تبين أن الأهمية النسبية لمساحة الإسماعيلية بلغت أدناها ١.٢% من إجمالي مساحة الجمهورية كحد أدنى، بينما بلغت الأهمية النسبية للمساحة أقصاها ١.٨% من مساحة الجمهورية عام ٢٠١٠، وبمتوسط بلغ ١.٥% خلال متوسط فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٧) كما تبين أن الأهمية النسبية لإنتاج محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية بلغت أدناها ١.١% أعوام ٢٠٠٠، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣، ٢٠٠٥، وبلغت الأهمية النسبية للإنتاج أقصاه ١.٨% خلال عام ٢٠١٠، وبمتوسط أهمية نسبية للإنتاج ١.٣% خلال فترة الدراسة.

ثانياً: دوال الإنتاج محاصيل الدراسة:

توصيف الدالة الإنتاجية المستخدمة:

تم تقدير دالة كوب - دوجلاس في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة، وتقدير الدالة الإنتاجية وذلك لأهم العناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية ثم قياس العلاقة الإحصائية بين كمية الإنتاج كمتغير تابع، وبين المتغيرات المستقلة على الإنتاج ، وذلك بأسلوب الانحدار المتعدد ، والتي تقيس العلاقة بين الناتج الفيزيقي للمحاصيل موضوع الدراسة ، وبين المتغيرات المدروسة، هي الصور اللوغاريتمية المزدوجة في شكلها التالي:

$$\hat{Y} = b_0 X_1^{b1} X_2^{b2} \ldots\ldots X_n^{bn}$$

حيث: $\hat{Y}$ = كمية الإنتاج الفيزيقي طن للفدان.

X_1 = كمية السماد البلدي أو الكتكوت م٣ للفدان

X_2 = كمية السماد الأزوتى كجم وحدة فعالة للفدان

X_3 = كمية السماد الفوسفاتي كجم وحدة فعالة للفدان

X_4 = كمية السماد البوتاسى كجم وحدة فعالة للفدان

X_5 = حجم العمل البشرى المستخدم رجل يوم عمل للفدان

X_6 = حجم العمل الآلي بالساعة للفدان

X_7 = كمية التقاوي أو الشتلات كيلو جرام للفدان

b_0 = يمثل ثابت المعادلة

b_1 b_2 ..... b_n معاملات الانحدار والتي تمثل المرونات الإنتاجية

دالة إنتاج محصول القمح لعينة الزراع بمحافظة الإسماعيلية

توضح نتائج جدول (٢) أن الدالة المقدرة معنوية عند مستوى ١% وذلك وفقاً لقيمة (ف) التي تقدر بحوالى ٦٨.٧٣ كما يدل قيمة معامل التحديد ٠.٩٠٨ أن المتغيرات المستقلة في الدالة تفسر ٩٠.٨% من التغيرات في إنتاج محصول القمح، وتبين قيمة (ت) المحسوبة معنوية التأثير الإيجابي عند مستوى ١% لكل من

السماد البلدي، السماد النيتروجين، السماد الفوسفاتي، العمل البشرى، التقاوى. بينما كانت كمية السماد البوتاسيوم والعمل الآلي ذات تأثير إيجابي غير معنوي. وكما هو موضح بنفس الجدول أن المرونات الإنتاجية لعناصر إنتاج محصول القمح موجبة ، بما يعنى أن كمية الإنتاج من محصول القمح تستجيب طردياً مع كميات العناصر المستخدمة، حيث بلغت أقصاها لعنصر السماد البلدي حيث أن زيادة العنصر بنسبة ١% يحدث زيادة في كمية الإنتاج بنسبة حوالي ٠.٣٩٧%. أما بقية المدخلات الإنتاجية وهى السماد الأزوتى والفوسفاتي، العمل البشرى، كمية التقاوي بزيادة كل منهم بنسبة ١% يحدث زيادة في الإنتاجية بنسبة حوالي ٠.١٦٤%، ٠.١٧٦%، ٠.١٣٨%، ٠.١٠٢% على الترتيب.

جدول (٢): معاملات الانحدار والمؤشرات الاقتصادية للمتغيرات في دالة إنتاج محصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية ٢٠١٦-٢٠١٧

المؤشرات / المتغيرات	الوحدة	المرونة الإنتاجية	قيمة ت	الإنتاج المتوسط طن/ف	الإنتاج الحدي طن/ف	قيمة الإنتاج الحدي جنية	سعر وحدة المورد جنية	معامل الكفاءة الاقتصادية	متوسط كمية المورد المستخدم
سماد بلدي	**م٣**	٠.٣٩٧	**١٤.٧	١.٠٦	٠.٤٢١	٢٥٢.٦	٧٠	٣.٦	٢٠
سماد أزوتى	**كجم**	٠.١٦٤	**٤.٠٨	١.٢٥	٠.٢٠٥	١٢٣	١٢	١٠.٢٥	١٦
سماد فوسفاتي	**كجم**	٠.١٧٦	**٣.٧١	٠.٦٤٨	٠.١١٤	٦٨.٤	١١	٦.٢	٣١
سماد بوتاسي	**كجم**	٠.٠٣٤	٠.٩٦٧	٠.٧٧٣	٠.٠٢٧	١٦.٢	١٤	١.١٦	٢٦
عمل بشرى	**يوم**	٠.١٣٨	**٣.٨٣	١.١٢	٠.١٥٤	٩٢.٤	٨٥	١.١	١٨
عمل آلي	**ساعة**	٠.٠٣٥	٠.٩٤٢	٠.٦٤٨	٠.٠٢٢	١٣.٢	١٢	١.٢	٣١
التقاوي	**كجم**	٠.١٠٢	**٣.٢٩	٠.٨٣٧	٠.٠٨٥	٥١	١٥	٣.٤	٢٤
ثابت المعادلة	**-**	-٠.١٩	*٢.٠١-	-	-	-	-	-	-

ر٢ =٠.٩٢١ ر-٢ = ٠.٩٠٨ ف = ٦٨.٧٣**

- متوسط كمية الإنتاج لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية = ٢٠.١ إردب للفدان.
- متوسط سعر بيع الطن لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية = ٦٠٠ إردب للطن.

* = معنوية عند مستوى ٥% ** = معنوي عند مستوى ١%

المصدر: حسبت من بيانات عينة الدراسة باستخدام الحاسب الآلي

كما قدرت المرونة الإجمالية لعناصر الإنتاج في الدالة المقدرة بحوالى ١.٠٤٦، وهى تعكس طبيعة العائد على السعة المتزايد أي أن زيادة كميات كل من العناصر الإنتاجية المستخدمة في الدالة بنسبة ١% يؤدى في مجموعه إلى زيادة في إنتاجية محصول القمح بنحو ١.٠٤٦%. وبتقدير كفاءة استخدام عناصر الإنتاج لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية عن طريق معامل كفاءة العنصر(قيمة الناتج الحدي/سعر وحدة العنصر) تبين من نفس الجدول ارتفاع معامل الكفاءة لعناصر العمل البشرى، السماد البوتاسيوم، كمية التقاوي، السماد البلدي حيث بلغ حوالي ١.١ ، ١.١٦ ، ٣.٤ ، ٣.٦ أي يقترب من الواحد الصحيح وهو تساوى قيمة الناتج الحدي مع سعر الوحدة من العنصر المستخدم أي إلى حد الكفاءة القصوى. وبالنسبة لباقي العناصر الإنتاجية كان معامل الكفاءة لكل من السماد الآزوتى، السماد الفوسفاتي قدر بحوالى ١٠.٢٥ ، ٦.٢ على الترتيب، ويمكن الوصول إلى مستوى كفاءة أفضل بزيادة الكميات المستخدمة من تلك المدخلات الإنتاجية في حدود المرونات الإنتاجية. بينما كان استخدام عنصر عدد ساعات العمل الآلي لدى زراع العينة بدرجة كفاءة بلغت ١.١ ، ولم تثبت معنوية المرونة الإنتاجية وهذا يعنى ضرورة تقليل الكميات المستخدمة منه.

ثالثاً: التقدير الإحصائي لدوال متوسطات التكاليف الكلية

من المعايير الاقتصادية الهامة التي تقيس مستويات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للمشروعات الإنتاجية الزراعية. هو دراسة دوال التكاليف ومشتقاتها الاقتصادية، والتي بواسطتها يتم تقدير حجم الإنتاج الأمثل عند أدنى متوسط تكلفة، وحجم الإنتاج الاقتصادي الذي يحقق معظمة الإرباح ومقارنة ذلك بحجم الإنتاج الفعلي لدى الزراع بعينة الدراسة، ولتحقيق هذا الهدف قدرت العلاقة بين التكاليف الكلية كمتغير تابع، وبين إنتاجية الفدان للمحاصيل موضوع الدراسة كمتغير مستقل، وكانت الصورة التكعيبية هي الصورة الأكثر تعبيراً من الناحية الإحصائية والاقتصادية في الشكل الرياضي الآتي.

$$T.C = B_1Y \pm B_2Y^2 \pm B_3Y^3$$

حيث أن:

T.C: القيمة التقديرية للتكاليف الكلية (جنيه / فدان)

B_1, B_2, B_3: معاملات دالة التكاليف الكلية

Y: القيمة التقديرية لمتوسط إنتاج الفدان بالطن

دالة متوسط التكاليف الكلية لزراع محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية

قدرت العلاقة بين التكاليف المتغيرة (**T.C**) وحجم الإنتاج (**Y**) بالطن للفدان لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية.

$$T.C = 1231.51\ Y - 66.05\ Y^2 + 1.491\ Y^3$$

(4.430)** (-2.018)** (2.913)**

$F = 642.126^{**}$ $R^2 = 0.952$ $R^{-2} = 0.950$

تبين من الدالة أن حجم الإنتاج من محصول القمح يحدد مستوى التكاليف بعينة الدراسة بنسبة ٩٥% حيث بلغ معامل التحديد ٠.٩٥٠، وثبتت معنوية نموذج الدالة ومعاملاتها إحصائياً عند مستوى معنوية ١%، وبقسمة الدالة المقدرة على (**Y**) يتحصل على دالة متوسط التكاليف الكلية في الشكل الآتي.

$$A.T.C = 1231.5 - 66.05\ Y + 1.491\ Y^2$$

وبإجراء المشتقة الأولى لدالة التكاليف المتغيرة نحصل على دالة التكاليف الحدية

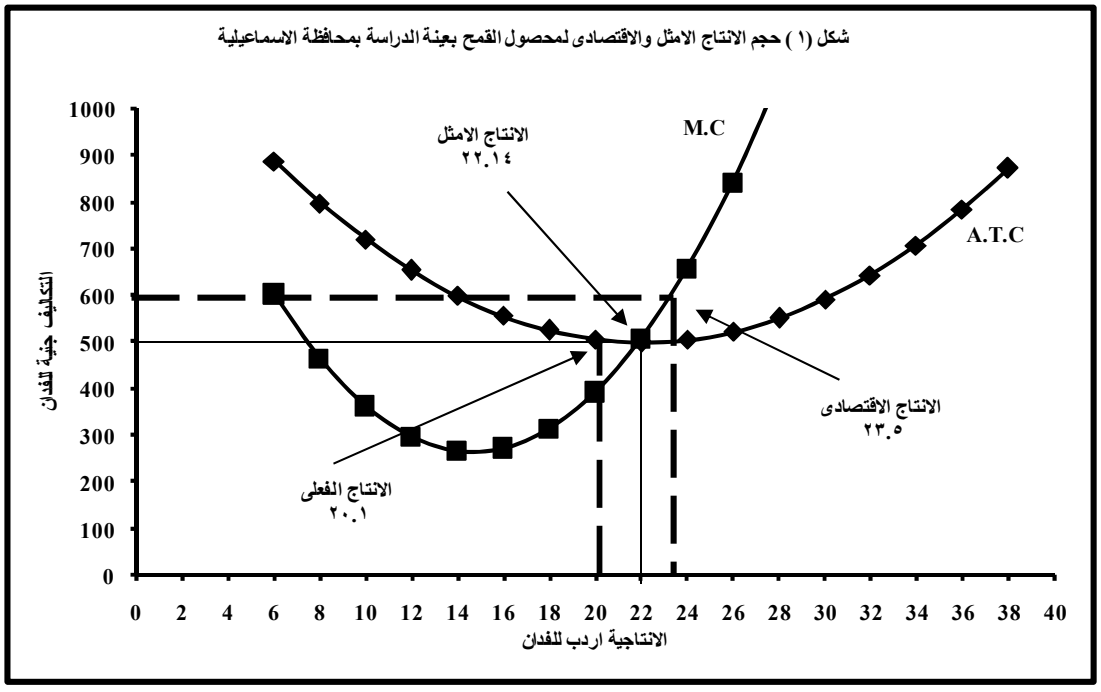
$$M.C = 1231.5 - 132.1\ Y + 4.473\ Y^2$$

ويتضح من جدول (٣) حيث قدر حجم الإنتاج الأمثل الذي يدنى التكاليف وذلك بمساواة دالة متوسط التكاليف الكلية مع دالة التكاليف الحدية، بحوالى ٢٢.١٤ إردب للفدان عند تكلفة بلغت ٥٠٠جنيه للإردب (بما يعادل ١١٠٧٠ جنيه للفدان) كما قدر الإيراد الكلى عند حجم الإنتاج الأمثل بحوالى ١٣٢٨٤ جنيه للفدان كما بلغ صافى العائد فوق التكاليف الكلية عند حجم الإنتاج الأمثل ٢٢١٤ جنيه للفدان. كما قدر حجم الإنتاج الاقتصادي (المعظم للربح) بمساواة متوسط سعر وحدة الإنتاج من القمح لدى زراع العينة والمقدر بحوالى ٦٠٠جنيه للإردب ودالة التكاليف الحدية **M.C**، بحوالى ٢٣.٥ إردب للفدان عند تكلفة حوالي ٥٠٢ جنيه للإردب (بما يعادل ١١٨١٤جنيه للفدان) ، كما بلغ الإيراد الكلى عند حجم الإنتاج الاقتصادي من محصول القمح بنحو ١٤١٠٠ جنيه للفدان ، كما قدر صافى العائد الفدانى فوق التكاليف الكلية بنحو ٢٢٨٦ جنيه للفدان ، ويوضح الشكل (١) حجم الإنتاج الأمثل وحجم الإنتاج الاقتصادي بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية (المرحلة الأولى).

جدول (٣): مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لإنتاج محصول القمح بمحافظة الإسماعيلية ٢٠١٦-٢٠١٧

المؤشرات	الوحدة	الإنتاج (١) الفعلي	الإنتاج (٢) الأمثل	الإنتاج (٢) الاقتصادي
كميـــــة الإنتـــاج	إردب /فدان	٢٠.١	٢٢.١٤	٢٣.٥
التكلفـــــة للإردب	جنيه / طن	٥٠٦.٢	٥٠٠	٥٠٢
إجمالي التكاليف الكليـــة	جنيه / فدان	١٠١٧٦	١١٠٧٠	١١٨١٤
العائـد الكلـــــى(٣)	جنيه /فدان	١٢٠٦٨	١٣٢٨٤	١٤١٠٠
العائـد فوق التكاليف الكلية(٤)	جنيه للفدان	١٨٩٢	٢٢١٤	٢٢٨٦

(١) حسبت من بيانات عينة الدراسة كمتوسط حسابي (٢) حسبت من دوال التكاليف المقدرة
(٣) العائد الكلى = كمية الإنتاج × متوسط سعر الطن
(٤) العائد فوق التكاليف الكلية = العائد الكلى - التكاليف الكلية
المصدر: بيانات الدراسة الميدانية بمحافظة الإسماعيلية



وبمقارنة الإنتاج الفعلي لزراع محصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية والبالغ نحو ٢٠.١ إردب للفدان، بمتوسط تكلفة تقدر بحوالى ٥٠٦ جنية إردب للفدان بما يعادل (١٠١٧٦ جنيه للفدان) نتيجة أن محصول القمح يحقق مستوى كفاءة اقتصادية عالية حيث أنه متوسط الإنتاج للزراع بعينة الدراسة يقترب من مستوى الإنتاج الاقتصادي ويرجع ذلك إلى استخدام المنتجين للعناصر الإنتاجية بكفاءة عالية بالإضافة لكونه من المحاصيل التقليدية الهامة لدى المزارع خلال فترات زمنية طويلة أكسبته الخبرة العالية في استخدام العناصر الإنتاجية بصورة جيدة. وبحساب مرونة التكاليف الإنتاجية عند متوسط إنتاجية الفدان بعينة الدراسة والبالغ ٢٠.١ إردب للفدان اتضح أن معامل المرونة بلغ حوالي ٠.٧٥ مما يعنى أن المرونة أقل من الواحد، ويشير ذلك إلى إمكانية أعادة وتوجيه الموارد الاقتصادية المزرعية المستخدمة في إنتاج محصول القمح لزيادة متوسط الإنتاجية. حيث تبين أن زراع محصول القمح بعينة الدراسة ينتجون في المرحلة الغير اقتصادية من قانون تناقص الغلة.

رابعاً: تقدير التوليفات الموردية المثلي لمحاصيل عينة الدراسة

- تقدير التوليفة الأقل تكلفة (المثلي) لمدخلات إنتاج محصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية

أوضحت نتائج تقدير دالة الاستجابة المحصولية لمحصول القمح بعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية، أن مدخل السماد البلدي، والسماد النيتروجيني هما أهم العناصر المؤثرة في أنتاج محصول القمح لذلك يهدف هذا الجزء إلى تقدير التوليفة الأقل تكلفة من تلك العنصرين. ولتقدير التوليفة المثلي (الأقل تكلفة) من عنصري السماد البلدي، السماد النيتروجيني المستخدمين في إنتاج محصول القمح يتطلب تقدير العلاقة الدالية بين العنصرين الإنتاجيين. عند متوسطات باقي المتغيرات الأخرى الموجودة بالدالة الإنتاجية المقدرة موضوع الدارسة، ومن خلال (نموذج كوب دوجلاس) تم اشتقاق دالة منحنى الناتج المتماثل (**Iso-quant**) من الدالة المقدرة للعنصرين، واشتقاق دالة خط التكاليف الأقل تكلفة (الممر التوسعي الأمثل (**Expansion-Path**) بتساوي معدل الإحلال الحدي مع مقلوب النسبة السعرية للعنصرين.

١- دالة الإنتاج للعنصرين $Y = b0\ X_1^{b1}\ X_2^{b2}$

٢- دالة منحنى الناتج المتماثل $X_1 = (Y/b_0 X_2^{b2})^{1/b1}$

٣- دالة خط التوليفات الأقل تكلفة

$$X_1 = [(b_1/b_2)(p_2x_2/p_1x_1)]\ X_2$$

حيث:

$\mathbf{X_1}$ = عنصر السماد البلدي م٣

$\mathbf{X_2}$ = عنصر السماد النيتروجيني كجم (وحدة فعالة)

$\mathbf{p_1x_1}$ = متوسط سعر السماد البلدي جنية/م٣ بالأسعار الجارية

$\mathbf{p_2x_2}$ = متوسط سعر عنصر السماد الآزوتي جنية/كجم وحدة فعال بالأسعار الجارية

$\mathbf{b_2}$, $\mathbf{b_1}$ = معاملات الدالة الإنتاجية المقدرة

$\mathbf{Y}$ = متوسط إنتاج الفدان بعينة الدراسة طن/فدان

يبين الجدول (٤) التقدير الكمي لدالة الإنتاج لمحصول القمح لمدخلى السماد البلدي، السماد النينروجينى عن متوسطات باقي المدخلات الأخرى وكانت الدالة المقدرة معنوية عند مستوى ١% حيث بلغت قيمة (ف) ١١٨.٩٢ وكان معامل الانحدار b_1 للسماد البلدي، b_2 للسماد النيتروجيني معنوي عند مستوى ١%، وأن هذين العنصرين يحددان الإنتاج بنسبة ٥٧%. وبالتعويض عن قيمة Y بمتوسط إنتاج الفدان من محصول القمح البالغ ٢٠.١ إردب للفدان أمكن الحصول على دالة الناتج المتماثل ، وبالتعويض عن متوسط سعر وحدة السماد البلدي بحوالى ٧٠ جنية/م٣، وسعر السماد النيترجينى بحوالى ١٢جنية كجم (وحدة فعالة) أمكن الحصول على دالة خط التوليفات الأقل تكلفة كما هو موضح بالجدول (٥) حيث يبين التوليفة المثلى من السماد البلدي، والسماد النيتروجينى والمقدرة بحوالى ١٤م٣ ، ٣٦ كجم (وحدة فعالة) على التوالي في حين كانت التوليفة الفعلية التي استخدمها الزراع حوالي ٢٠م٣ من السماد البلدي ، ١٦ كجم (وحدة فعالة) من السماد النيتروجينى. وقدرت تكلفة التوليفة المثلي بحوالى ١٤١٢جنية أما تكلفة التوليفة الفعلية كانت حوالي ١٥٩٢ جنية وذلك بالأسعار الجارية، وبنسبة زيادة ١١.٣% عن التكلفة المثلي بعينة الدراسة وكما هو موضح بالشكل (٢):

جدول (٤): دوال الاستجابة المحصولية والناتج المتماثل وخط التوليفات الأقل تكلفة لموردى السماد البلدي والسماد النيتروجينى لعينة الدراسة بمحافظة الإسماعيلية لمحصول القمح

الدالـــــة / عنصري الإنتاج	مورد (السماد البلدي، السماد النيتروجين)
دالة الاستجابة المحصولية المقــدرة	$Y = 5.079\ \ X_1^{0.385}\ \ X_2^{0.172}$
	(17.62)** (8.54)** (3.96)**
	R^2=0.590 R^{-2}=0.574 F=118.92**
دالة منحنى الناتج المتماثل المشتقــة	$X_1 = 67.84 / X_2^{0.447}$
دالة خط التوليفات الأقل تكلفة (المشتقة)	$X_1 = 0.384\ X_2$

Y = متوسط إنتاج الفدان لمحصول القمح بعينة الدراسة طن/فدان

X_1 = عنصر السماد البلدي م٣ X_2 = عنصر السماد النيتروجين كجم (وحدة فعالة)

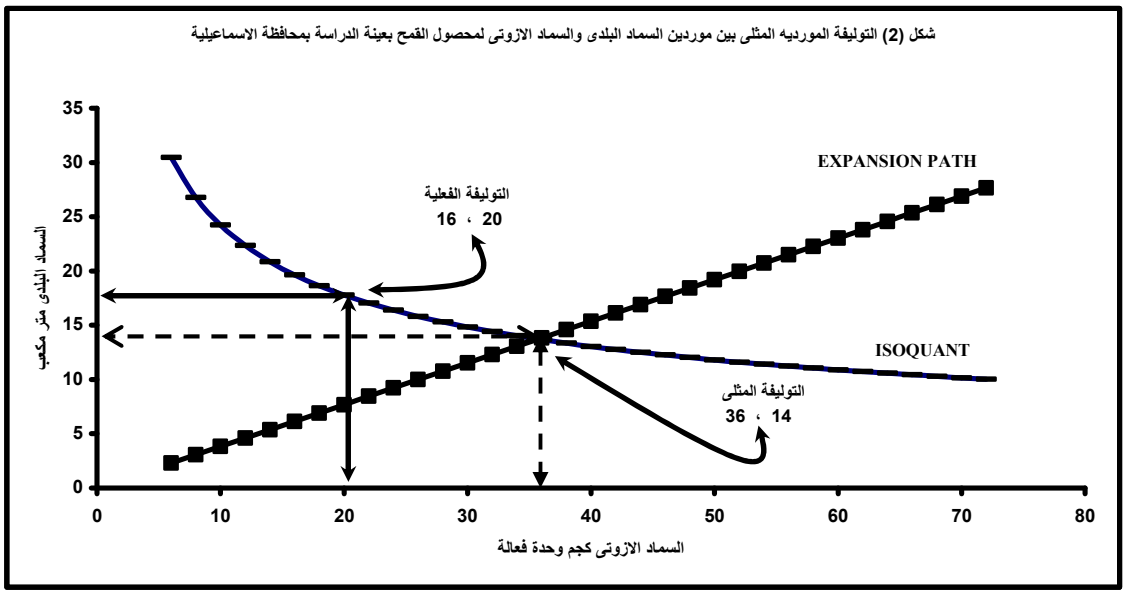
- = معنوية عند مستوى ٥% ** = معنوي عند مستوى ١%

المصدر: حسبت من بيانات عينة الدراسة باستخدام الحاسب الآلي

جدول (٥): مقارنة التوليفات الفعلية والمثلي المقدرة لعنصرين السماد البلدي، السماد النيتروجين عند الأسعار الجارية بعينة الدراسة ٢٠١٦-٢٠١٧ لمحصول القمح

البنـــد / عنصري الإنتاج	السماد البلدي م٣	السماد النيتروجينى كجم (وحدة فعالة)	التكلفة جنية
التوليفـــة الفعلية	٢٠	١٦	١٥٩٢
التوليفـــة المثلي	١٤	٣٦	١٤١٢
الفـــــرق	٦	٢٠-	١٨٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (٧)



المراجع

١. أحمد عبد الحفيظ محمد، سميرة أمين عبد الحليم (دكتورة). الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد الزراعية في إنتاج محصول الذرة الشامية في محافظة المنيا، مجلة أسيوط للعلوم الزراعية، مجلد (١٤)، العدد (٢) ١٩٨٣

٢. حسام الدين محمود محمد بربري "دكتور" تباين إنتاجية الموارد الزراعية وأثره على إنتاج القمح مع إشارة خاصة للدول العربية - مجلة الأزهر للبحوث الزراعية، العدد(١٦) من ٦١ - ٨٤ ديسمبر ١٩٩٢.

٣. يحيى على حسين "دكتور"، محمد عبد الوهاب أبو نحول "دكتور" تحليل مقارن للجدارة الإنتاجية للموارد المائية المستخدمة في الزراعة المصرية في ظل المنوالين الإنتاجيين الحالي والأمثل - مجلة أسيوط للعلوم الزراعية، المجلد (٢٤) العدد (٣) ١٩٩٣.

4. Boumol, W. J. (1973). Economic Theory and Operation Analysis, Prentice- Hall, Inc., Eaglewood cliffs, New Jersey.
5. Bruce, R. Beattle and C. Robert (1985). Taylor, the Economics of Production, John Wiley & Sons, New York.
6. Eric. A. Monke and Scott R. Pearson (1989). The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development, Cornell University Press, New York.
7. Heady, E. O. and J. L. Dillon (1961). Agricultural Production Functions, Iwoa State University Press, Ames, Iwoa.

Econometric Analysis of Wheat Crop Production in Ismailia Governorate

El-Ashry, M. Khairy; Mona A. Selim; Mohamed Altabei A. Alboghdady* and Tawfik R. A. Soliman

Economic Extension and Rural Sociology Department, Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Ismaillia, Egypt

Received: *12/7/2020*

Abstract: The research problem is represented in the decrease in the area of the wheat crop in Ismailia Governorate during the study period (2000-2017), as it was about 54.1 thousand feddans in 2010, and the area decreased in 2017 to about 40.2 thousand acres with decrease percentage of 24%. It was also found that the average productivity per acre in the same period was 2.4 tons/acre, which is less than the average productivity of the Arab Republic of Egypt, which was about 2.7 tons per acre. The study aims to determine the most important factors affecting the production of the wheat crop in Ismailia Governorate, estimate optimal resources combination, and calculate the optimal production size and the size of the economic production by estimating the production functions and cost functions, as well as estimating some indicators of economic efficiency. The results of the study indicate that the factors that affect the production of wheat crop are manure, nitrogen, phosphates, human labor and seeds. With respect to the efficiency of using the production factors, the highest efficiency was for human labor, potassium fertilizer, the amount of seeds and manure fertilizer with about 1.1, 1.16, 3.4, 3.6, 10.25, and 6.2 respectively. By estimating the optimal resource combination of the most important variables that affect the production of the wheat crop, it was found that the optimal combination of manure fertilizer and nitrogen fertilizer, estimated at 14 m3 and 36 kg (effective unit), respectively, while the actual combination used by farmers was about 20 m^3 of manure fertilizer, 16 kg (effective unit) of nitrogen fertilizer.

Keywords: Production functions, cost functions, economic efficiency, wheat crop