تقدير الحجم لإنتاج الامثل لمحصول الخيار في الزراعات المحمية

اشرف سعد جودة ابراهيم [١]، أيمن فريد أبوحديد [٢] ، ثناء النوبى أحمد سليم [٣] ، إيمان فخرى يوسف [٤]

الملخص العربي

يوفر نظام الزراعة المحمية لمحاصيل الخضر الظروف البيئية التي تلائم نموها الخضري والثمري من حيث درجات الحرارة وشدة الإضاءة ، ويتم بداخل الصوبة التحكم في جميع العوامل البيئية وتعديلها بما يتلاءم مع النمو النباتي وذلك للوصول إلى أكبر قدر ممكن من المحصول واعتماداًعلى استراتيجية التنمية الزراعية حتى عام ٢٠٣٠ والتي تسعى إلى الاستخدام الأفضل للموارد المحدودة سواء المائية أو الأرضية، لذلك تأتي الزراعة المحمية في مقدمة الحلول والوسائل والتقنيات اللازمة لمواجهة ذلك ، كما يستهدف البحث من خلال تقديره لدوال الإنتاج التعرف على أهم عناصر الإنتاج المحددة لانتاج الخيار وكذا تقدير مرونة الإنتاج لتلك العناصر وحساب المرونة الإجمالية المحددة وقياس الحجم الأمثل وتحديد عوائد السعة ووفورات الحجم وأن حجم الإنتاج الامثل الذي يدني التكاليف لإنتاجية محصول الخيار للفئة الثالثة بعينة الدراسة بلغ حوالي ١٢,٥ طن وأن متوسط حجم الناتج الكلي للصوبة في الفئة الثالثة بعينة الدراسة قد بلغ نحو ١١,٧ طن، أي اقل من حجم الإنتاج الأمثل، أما بالنسبة لحجم الإنتاج الاقتصادي الذي يعظم الربح فقد بلغ حوالي ١٣,٩ طن، وقدرت مرونة التكاليف الإنتاجية بنحو ٠,٥٣ مما يدل على أن إنتاج محصول الخيار في الفئة الثالثة بعينة الدراسة يتم في مرحلة تزايد العائد للسعة وذلك لان مرونة التكاليف انعكاس لمرونة الإنتاج حيث قدرت المرونة الإنتاجية الإجمالية بنحو ٤,٢٥، ويوضح ذلك أن نسبة الزيادة في كمية الناتج الكلي للصوبة اقل من نسبة الزيادة في كمية عناصرالإنتاج المستخدمة مما يعني تزايد العائد للسعة لان مرونة الإنتاج اكبر من الواحد الصحيح .

الكلمات المفتاحية : الزراعة المحمية ، دوال الإنتاج والتكاليف ، مرونات الإنتاج والتكاليف .

المقدمة

يعد التوسع في استخدام الصوب الزراعية إحدى أدوات التكنولوجيا المستخدمة في التوسع الزراعي الرأسي لتنمية الإنتاج، والتي ترتكز عليه استراتيجية الدولة في تطوير الزراعة لسد الفجوة الغذائية، ومواجهة الزيادة السكانية الهائلة، كذلك الحصول على منتج خال من الأمراض والآفات ومن ثم له قدره تنافسية عالية سواء محلياً أو عا لمياً من خلال الاستفادة من قدرتها العالية في زيادة الإنتاج وتوفير وحدات إضافية من الموارد الأرضية والمائية، كذلك التغلب على مشكلة البطالة الموسمية ومن ثم مواجهة موسمية الأسعار وموسمية الدخل للعمالة الزراعية والمنتجين، وكذلك الاستفادة من التقنيات الحديثة كالزراعة العضوية والزراعة بالأنسجة وغيرها والتي تمكن من الحصول على أصناف جيدة قابلة للتصدير بالمواصفات المطلوبة عالمياً وفترات التصدير المناسبة لمواجهة المنافسة العالمية.

وعلى ذلك تبرز أهمية الزراعة المحمية كوسيلة ممكنة لتنمية الإنتاج الزراعي في ظل تلك المحددات القائمة، كما أنها تأتى في مقدمة التقنيات لمواجهة العديد من المشكلات، حيث أن محدودية الموارد الأرضية الزراعية والمائية بالإضافة إلى الطلب المحلي المتزايد على الغذاء نتيجة للنمو المتزايد

معرف الوثيقة الرقمي: 10.21608/esm.2024.347684

[١]رئيس قسم الزراعة ، بمشيخة الأزهر الشريف

[٢]استاذ الخضر .كليه الزراعة جامعة عين شمس

[٣]رئيس قسم الاقتصاد الزراعى.عميد كليه الزراعة جامعة عين شمس

[٤]استاذ الاقتصاد الزراعي المساعد .كلية الزراعة.جامعة عين شمس

استلام البحث فى ٢٠ فبراير ٢٠٢٤، الموافقة على النشر فى ٢٤مارس٢٠٢٤

في السكان أدى إلى ضرورة البحث عن وسائل غير تقليدية من أجل زيادة عرض الحاصلات الغذائية. واعتماداً على استراتيجية التنمية الزراعية حتى عام ٢٠٣٠ والتي تسعى إلى الاستخدام الأفضل للموارد المحدودة سواء المائية أو الأرضية، فإن الزراعة المحمية تأتى في مقدمة الحلول والوسائل والتقنيات اللازمة لمواجهة ذلك.

المشكلة البحثية

على الرغم من أهمية الزراعة المحمية الا أن انتشار الصوب الزراعية في مصر لايزال يواجه صعوبات تمويلية وأرتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج بالدرجة الاولي.

وتواجه الزراعة المصرية عدد من المشكلات ألاساسية تُحد من تلبيتها لما تتطلبه الاحتياجات المحلية أو تنمية الصادرات لمواجهة العجز المستمر في الميزان التجاري، وأهم تلك المشكلات محدودية الموارد المائية والأرضية، وتدني الإنتاجية الفدانية، وكذا عدم توافق مواسم الإنتاج والحصاد المرتبطة أساساً بالمناخ مع فترات التصدير المناسبة والتي تتسم بشدة المنافسة في الأسواق العالمية.

الأهداف البحثية

يستهدف البحث تقديره دوال الإنتاج للتعرف على أهم عناصر الإنتاج المحددة لانتاج محصول الخيار تحت نظام الزراعة المحمية وكذلك تقدير مرونة الإنتاج لتلك العناصر وحساب المرونة الإجمالية المحددة لطبيعة المرحلة الإنتاجية، كما يستهدف البحث تقدير دوال التكاليف الإنتاجية والتي من خلالها يمكن تقدير الحجم الامثل للإنتاج وتحديد عوائد السعة ووفورات الحجم وفقاً لاختلاف المساحة المزروعة، وذلك من خلال دراسة الكميات الفيزيقية والقيم النقدية للمدخلات الزراعية وفقاً لاختلاف حجم المزرعة وتقدير الأهمية النسبية لمساهمة كل مدخل في التكاليف الكلية، وكذا تقدير الكفاءة الاقتصادية لعناصر الإنتاج ، ومدي تحقق الاستفادة القصوي من هذه العناصر في العملية الإنتاجية.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة في تحقيق اهدافها على البيانات الأولية التى تم الحصول عليها من استمارة استبيان تم إعدادها وجمعها من خلال عينة عشوائية عمدية في محافظتي البحيرة والجيزة تم اختيار المحافظة ومراكزها، وتم اختيارمفردات العينة من المزارعين بعينة الدراسة داخل القرى باستخدام المعاينة العشوائية،وتضمنت عملية تحليل البيانات استخدام بعض المعايير الإحصائية الوصفية والكمية المتمثلة في المتوسط الحسابي والأهمية النسبية، بالإضافة لتقدير دوال الإنتاج والتكاليف لتقدير عوائد السعة ووفورات الحجم وكذلك حساب الكفاءة الاقتصادية.

اختيار عينة الدراسة:

تم اختيار عينة عمدية على مستوى المحافظة، ثم على مستوى المراكز، ثم عشوائية على مستوى اعداد الصوب داخل القرى وذلك بالخطوات التالية:

١- اختيار المحافظة:

تم اختيار عينة الدراسة بمحافظتي البحيرة والجيزة لانتشار أستخدام الصوب الزراعية في انتاج محاصيل الخضر وذلك خلال الفترة (٢٠١٨-٢٠٢٢)، ويرجع السبب في انتشار الصوب الزراعية في محافظتي البحيرة والجيزة الي أرتفاع المستوي الاجتماعي والاقتصادي للمحافظة وتم تحديد عدد عينة الدراسة بنحو ١٠٠ عينه، منهم ٦٣ بمحافظة البحيرة، ٣٧ بمحافظة الجيزة وتم جمع البيانات خلال موسم (٢٠٢٢-٢٠٢٣).

توصيف الدراسة: تم تحديد إطار المعاينة من خلال واقع السجلات بمديرية الزراعة بالمحافظات عام ٢٠٢٢-٢٠٢٣ وتم اختيار عينة عمدية، حيث بلغ مفردات العينة ١٠٠ مفردة لمحصول الخيار، وأن وحدة المعاينة التي اعتمد عليها الحصر الميداني هي صوب انتاج الخضر (الخيار) وذلك وفقا لأعداد منتجي المحاصيل كونه الأكثر شيوعا كما تم تقسيم الصوب طبقا لمساحة كل صوبة علي النحو التالي

الفئة الاولي (٢٠٠ م^{٢}– اقل من٢٥٠ م^{٢}) الفئة الثانية (م^{٢}٢٥٠ –اقل من ٣٥٠ م^{٢}) الفئة الثالثة (٣٥٠ م^{٢}– فاكثر).

وصف عينة الدراسة:

أولاً التركيب العمري لمفردات العينة:

يتبين من الجدول (١) الخاص بالتركيب العمري لمفردات العينة أن عدد المزارعين الذين يقل عمرهم عن ٣٠ سنة بلغ نحو ٢٣ مفردة بنسبة ٢٣% من إجمالي عدد مزارعين العينة والبالغ نحو ١٠٠ مزارع، وأن عدد المزارعين الذين تتراوح أعمارهم (٣٠–٤٤) سنة بلغ نحو ٤٢ مزارع بنسبة ٤٢% من إجمالي حجم العينة، في حين أن فئة المزارعين الذين تتراوح أعمارهم بين (٤٥–٥٩) سنة بلغ عددهم بالعينة ٣٣ مزارعين بنسبة ٣٣ % من إجمالي عدد المزارعين في العينة، وأخيراً بلغ عدد المزارعين الذين تزيد أعمارهم عن ٦٠ سنة ٢ مزارعين بنسبة ٢ % من إجمالي عدد المزارعين في عينة الدراسة.

جدول1. توزيع العينة وفقا للتركيب العمري لمفردات العينة

م	التركيب العمري	عدد	النسبة %	الترتيب
١	اقل من ٣٠ سنة	٢٣	٢٣	٣
٢	٣٠–٤٤	٤٢	٤٢	١
٣	٤٥–٥٩	٣٣	٣٣	٢
٤	اكبر من ٦٠ سنة	٢	٢	٤
	الاجمالى	١٠٠		١٠٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

ثانياً توزيع العينة وفقاً لنمط الحيازة :

يتضح من بيانات الجدول (٢) الخاص بتوزيع مفردات العينة طبقاً لنمط الحيازة التي يحوزها المزارع أن عدد المزارعين الذين يمتلكون اعداد الصوب بمزارعهم بلغ نحو ٧١ مفردة بنسبة ٧١% من إجمالي عدد مزارعين العينة والبالغ نحو ١٠٠ مزارع، وأن عدد المزارعين الذين يملكون الصوب بصفه ايجارية بلغ نحو ٢٠ مزارع بنسبة ٢٠ % من إجمالي حجم العينة، في حين أن فئة المزارعين المشاركين في الصوب بلغ عددهم بالعينة ٩ مزارعين بنسبة ٩% من إجمالي عدد المزارعين في العينة .

جدول ٢. توزيع العينة وفقا لنمط الحيازة لمفردات العينة

م	نمط الحيازة	عدد	%	الترتيب
١	ملك	٧١	٧١	١
٢	ايجار	٢٠	٢٠	٢
٣	مشاركة	٩	٩	٣
	الاجمالى	١٠٠		١٠٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

ثالثاً توزيع العينة وفقاً للحالة التعليمية:

يتبين من الجدول (٣) الخاص بتوزيع مفردات العينة وفقاً للحالة التعليمية أنه يختلف المستوي التعليمي من قرية لأخرى، وفي المجمل قد بلغ عدد الحاصلين على مؤهل متوسط ٦٦ مفردة بنسبة ٦٦% من إجمالي حجم العينة والبالغ ١٠٠ مفردة، في حين أنه قد بلغ عدد القادرين على القراءة والكتابة ٢٠ مفردة بنسبة ٢٠ % من حجم العينة الكلي، وأن عدد الأميين بالعينة ٢٢ مفردة بنسبة ٢٢ %، والحاصلين على مؤهلات عليا يبلغ عددهم ٣ مفردة بنسبة ٣ % من إجمالي حجم العينة.

جدول ٣. توزيع العينة وفقا للحالة التعليمية

م	الحالة التعليمية	عدد	%	الترتيب
١	مؤهل متوسط	٦٦	٦٦	١
٢	بقرأ و يكتب	٢٠	٢٠	٢
٣	الاميين	١١	١١	٣
٤	حاصل علي مؤهل عالى	٣	٣	٤
	الاجمالى	١٠٠		١٠٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

المشكلات الإنتاجية التي تواجه مزارعي الصوب الزراعية في عينة الدراسة

يبين الجدول (٤) ان مشكلة صعوبة توفير التمويل احتلت الرتبة الاولى نسبة بلغت نحو ١٧,٨% من إجمالى مزارعى

العينة، وتليها في المرتبة الثانية أرتفاع أسعار الأسمدة بنسبة بلغت نحو ١٦%، وتليها في المرتبة الثالثة، والرابعة كل من تحكم التجار أو الوسطاء في سعر المنتج، أرتفاع أسعار المبيدات بنسبة بلغت نحو ١٤,٩%، ١٣,٢% على الترتيب وتليها في المرتبة الخامسة والسادسة كل من أرتفاع أسعار الشتلات وعدم توفر الخدمات الإنتاجية بنسبة بلغت نحو ١٢,٧%، ١٠,١% على الترتيب، وتليها كل من مشكلة نقص الأسمدة وصعوبة الحصول عليها، أرتفاع تكاليف العمالة وقلة الأيدى العاملة المدربة بنسبة قدرها ٧,٩%، ٧,٥%على الترتيب من إجمالى مزارعى العينة.

جدول ٤. المشكلات الإنتاجية التي تواجه مزارعي الصوب الزراعية في عينة الدراسة

م	البيان	عدد	%	الترتيب
١	صعوبة توفير التمويل	٩٧	١٧,٨	١
٢	أرتفاع أسعار الاسمدة	٨٧	١٦,٠	٢
٣	تحكم التجار او الوسطاء في سعر المنتج	٨١	١٤,٩	٣
٤	أرتفاع أسعار المبيدات	٧٢	١٣,٢	٤
٥	أرتفاع أسعار الشتلات	٦٩	١٢,٧	٥
٦	عدم توفر الخدمات الانتاجية	٥٥	١٠,١	٦
٧	نقص الأسمدة وصعوبة الحصول عليها	٤٣	٧,٩	٧
٨	أرتفاع تكاليف العمالة وقلة الايدى العاملة المدربة	٤١	٧,٥	٨
	الاجمالى	٥٤٥		١٠٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

الحلول المقترحة لحل المشكلات الإنتاجية للزراعة المحمية في عينة الدراسة:

تشير البيانات الواردة بالجدول (٥)، أن الحلول المقترحة توفير مستلزمات الإنتاج بأسعار مناسبة جاءت في المرتبة الاولى بنحو ١٦,١٧% تليها في المرتبة الثانية توفير قروض بفائدة بسيطة بنسبة بلغت نحو ١٥,١٨% تليها في المرتبة الثالثة توفير أسواق قريبة من الإنتاج بنسبة بلغت نحو ١٥,٠٢% وجاءت في المرتبة الرابعة والخامسة استنباط اصناف عالية الإنتاج وتوفير مبيدات مضمونة لمكافحة الأفات بنسبة بلغت نحو ١٤,٨٥%، ١٤,٥٢% على الترتيب من إجمالى العينة، وتليها في المرتبة السادسة والسابعة حل توفير الخدمات الإرشادية والدورات التدريبية الخاصة بنظام الزراعة المحمية بنسبة بلغت نحو ١٣,٥٣%، ١٠,٧٣% على الترتيب.

جدول ٥. أهم الحلول المقترحة لحل المشكلات الإنتاجية للزراعة المحمية في عينة الدراسة

م	البيان	عدد	%	الترتيب
١	توفير مستلزمات الإنتاج بأسعار مناسبة	٩٨	١٦,١٧	١
٢	توفير قروض بفائدة بسيطة	٩٢	١٥,١٨	٢
٣	توفير اسواق قريبة من الانتاج	٩١	١٥,٠٢	٣
٤	استنباط اصناف عالية الانتاج	٩٠	١٤,٨٥	٤
٥	توفير مبيدات مضمونة لمكافحة الافات	٨٨	١٤,٥٢	٥
٦	توفير الخدمات الارشادية	٨٢	١٣,٥٣	٦
٧	عقد دورات تدريبية عن الزراعة المحمية	٦٥	١٠,٧٣	٧
	الاجمالى	٦٠٦		١٠٠

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

التقديرالإحصائي لدوال الإنتاج لمحصول الخيار علي مستوي فئات الدراسة الميدانية:

تم تقدير معالم الدالة الإنتاجية لمحصول الخيار من بيانات عينة الدراسة وفقاً للنموذج المقدر في صورة (كوب – دوجلاس) المحول إلى الصورة اللوغاريتمية المزدوجة لتبسيط تقدير مشتقات الدالة وسهولة تفسيرها، بإدخال جميع العناصر الإنتاجية المؤثرة على الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار من خلال النموذج السابق:

(١) دالة إنتاج محصول الخيار لإجمالي عينة الدراسة الميدانية:

تم تحديد عناصر الإنتاج ذات التأثير الايجابي المعنوي على إنتاج محصول الخيار بعينة الدراسة وذلك من خلال النموذج المقدر لدالة الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار باستخدام الانحدار المتعدد في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة، والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LnQ = 0.7 \text{ Ln } X_1 + .074 \text{ Ln } X_2 + .087 \text{ Ln } X_3 + .134 \text{ Ln } X_4 + .06 \text{ Ln } X_9$$

(٣,٩) * (٣,١) * (٤,٧) ** (٤,٢)*

(٦.٣)**

$F = ٢٣١,٩٤$ $\overline{R}^2 = 0.٩٢$

حيث تبين من دالة الناتج الكلي (Q) أن أهم العناصر الإنتاجية ذات التأثير المعنوي علي الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار تتمثل في عدد الشتلات والعمل البشري والعمل الالي وكمية السماد البلدي وكميه المياه الري، وبتقدير مرونات الإنتاج لتلك العناصر، تبين أن المرونة الإنتاجية لعدد الشتلات والعمل البشري والعمل الالي وكمية السماد البلدي وكميه المياه الري بلغت نحو ٠,٧، ٠,٧٤، ٠,٨٧، ١,٣٤، ٠,٦ علي الترتيب، مما يشير إلي أن زيادة الكمية المستخدمة من العناصر بنسبة ١٠ % تؤدي إلي زيادة إنتاج الصوبة من الخيار بنسبة ٧%، ٧,٤%، ٨,٧%، ١٣,٤%، ٦%علي الترتيب، وقد ثبتت معنوية هذه النتائج إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وقدرت المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.) للدالة بنحو ٤,٢٥ وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر الإنتاجية بالدالة المقدرة بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج الكلي للصوبة من الخيار بنحو ٤٢,٥%، ويوضح ذلك أن نسبة الزيادة في كمية الناتج الكلي للصوبة اقل من نسبة الزيادة في كمية عناصرالإنتاج المستخدمة أي ما يعني تزايد العائد للسعة لان مرونة الإنتاج اكبر من الواحد الصحيح.

وقد بلغ معامل التحديد المعدل ($\overline{R}^2$) حوالي ٠,٩٢ ، مما يشير إلى أن تلك المتغيرات المستقلة المفسرة بالدالة المقدرة مسئولة عن حوالي ٩٢% من التغيرات الكلية الحادثة في الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار، وتشير قيمة (F) إلى المعنوية الإحصائية للدالة المقدرة عند مستوى معنوية (0.01).

وتم تقدير الناتج الحدي والناتج المتوسط بالنسبة لكل عنصر إنتاجي في دالة الناتج الكلي المقدرة لمحصول الخيار بعينة الدراسة، حيث يتبين من جدول (٦) أن الناتج الحدي (M.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات والعمل البشري والعمل الالي وكمية السماد البلدي وكميه المياه الري، قدر بحوالي ٠,٠٠٦، ٠,١١٦، ٠,٠٤٥، ٠,٤٨٧، ٠,٠٢٨ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب، كما قدرت قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لتلك العناصر الإنتاجية بحوالي ٣٦,٩١،٧١٣,٨٨،٢٧٤,٣٨، ٢٩٩٦,٣، ١٧١,٦٣ جنيه/صوبة على الترتيب. بينما بلغ متوسط سعر وحدة عدد الشتلات نحو ٢,١ جنية / للشتلة الواحدة ومتوسط أجر وحدة العمل البشري نحو ١٢٠ جنيه/ اليوم/عمل، ومتوسط سعر وحدة العمل الالي نحو ٨٩ جنية / ساعة ومتوسط سعر السماد البلدي حوالي ٤٠٥ جنية /م٣ ومتوسط تكلفة المياه الري بلغ نحو ٣٣,٥ جنية/ م٣ .

كما يتبين من جدول (٦) أن الناتج المتوسط (A.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات والعمل البشري والعمل الالي وكمية السماد البلدي وكميه المياه الري قدر بحوالي ٠,٠٠٩، ٠,١٥٧، ٠,٠٥١، ٠,٣٦٤، ٠,٠٤٧ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب.

جدول ٦. مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عناصر الإنتاج المستخدمة في دالة انتاج الخيار لاجمالي عينة الدراسة الميدانية

البيان	عناصر الإنتاج (المدخلات) فى دالة الناتج الكلى				
	عدد الشتلات	العمل البشري	العمل الالي	كمية السماد البلدي	كمية مياه الرى
	X1	X2	X3	X4	X9
متوسط كمية عنصر الانتاج	٩٣٣	٥١	١٥٦	٢٢	172
متوسط الناتج الكلى			8		
المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.)	٠,٧	٠,٧٤	٠,٨٧	١,٣٤	٠,٦
المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.)			٤,٢٥		
الناتج المتوسط (A.P.) (طن/ فدان)	٠,٠٠٩	٠,١٥٧	٠,٠٥١	٠,٣٦٤	٠,٠٤٧
الناتج الحدي (M.P.) (طن/ فدان)	٠,٠٠٦	٠,١١٦	٠,٠٤٥	٠,٤٨٧	٠,٠٢٨
قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) (جنيه)	٣٦,٩١	٧١٣,٨٨	٢٧٤,٣٨	٢٩٩٦,٧٣	١٧١,٦٣
سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX) (جنيه)	٢,١	١٢٠	٨٩	٤٠٥	٣٣,٥
الكفاءة الاقتصادية (E.E.)	١٧,٦	٥,٩	٣,١	٧,٤	٥,١

* سعر وحدة الناتج الرئيسي (سعر طن الخيار) = 6150 جنيه .

* الناتج المتوسط (A.P.) = متوسط الناتج الكلي للصوبة $\bar{Q}$ ÷ متوسط كمية عنصر الإنتاج للصوبة $\bar{X}$.

* الناتج الحدي (M.P.) = المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.) × الناتج المتوسط (A.P.).

* قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) = الناتج الحدي (M.P.) × سعر وحدة الناتج الرئيسي (PQ).

* الكفاءة الاقتصادية (E.E.) = قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) ÷ سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX).

المصدر : جمعت وحسبت من نتائج الاستبيان الخاص بالدراسة .

وتم تقدير الكفاءة الاقتصادية لاستخدام العناصر الإنتاجية بدالة المقدرة، ويحسب مؤشر الكفاءة الاقتصادية من خلال قسمة قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لكل عنصر إنتاجي على (÷) سعر وحدة هذا العنصر الإنتاجي(PX)، حيث تبين أن قيمة مؤشر الكفاءة الاقتصادية لكل من عدد الشتلات والعمل البشري والعمل الالي وكمية السماد البلدي وكميه المياه الري وجد أنه أكبر من الواحد الصحيح مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه العناصر الإنتاجية حيث تبين أرتفاع قيمة الناتج الحدي للعنصر الانتاجي عن سعر وحدة العناصر الانتاجية.

(٢) دالة إنتاج محصول الخيار بالفئة الاولي:

تم تحديد عناصر الإنتاج ذات التأثير الايجابي المعنوي على إنتاج محصول الخيار للفئة الاولي بعينة الدراسة وذلك من خلال النموذج المقدر لدالة الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار باستخدام الانحدار المتعدد في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة، والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LnQ = ٢.٢ + 0.٢١\ Ln\ X_١ + ٠,١٢\ Ln\ X_٥ + .٠14\ Ln\ X_6 + .٠42\ Ln\ X_8 + .٠03\ Ln\ X_9$$

(٢,٩)* (٣,٢)* (٦,٧)** (٥,٣)** (٣,٤)** (٧.٢)*

$F = ١٤٥,٦٧$ $\bar{R}^2 = 0.٩١$

حيث تبين من دالة الناتج الكلي (Q) أن أهم العناصر الإنتاجية ذات التأثير المعنوي علي الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار تتمثل في عدد الشتلات والسماد الازوتي والسماد الفوسفاتي وكمية المبيدات وكمية مياه الرى، وبتقدير مرونات الإنتاج لتلك العناصر، تبين أن المرونة الإنتاجية لعدد الشتلات والسماد الازوتي والسماد الفوسفاتي وكمية المبيدات وكمية المياه الري بلغت نحو ٠,٢١ ، ٠,١٢، ٠,١٤، ٠,٤٢ ، ٠,٠٣ علي الترتيب، مما يشير إلي أن زيادة الكمية المستخدمة من العناصر بنسبة ١٠% تؤدي إلي زيادة إنتاج الصوبة من الخيار بنسبة ٢,١%، ١,٢% ، ١,٤%، ٤,٢%، ٠,٣% علي الترتيب، وقد ثبتت معنوية هذه النتائج إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وقدرت المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.) للدالة بنحو ٠,٩٢ وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر الإنتاجية بالدالة المقدرة بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج الكلي للصوبة من الخيار بنحو ٩,٢ %، ويوضح ذلك أن الإنتاج يتم في المرحلة الثانية للإنتاج (المرحلة الاقتصادية) حيث أن نسبة الزيادة في كمية الناتج الكلي للصوبة اكبر من نسبة الزيادة في كمية عناصرالإنتاج المستخدمة أي ما يعني تناقص العائد للسعة لان مرونة الإنتاج اقل من الواحد الصحيح .

وقد بلغ معامل التحديد المعدل ($\overline{R}^2$) حوالي ٠,٩١ ، مما يشير إلى أن تلك المتغيرات المستقلة المفسرة بالدالة المقدرة مسئولة عن حوالي ٩١ % من التغيرات الكلية الحادثة في الناتج الكلي للصوبة للفئة الاولي من محصول الخيار، وتشير قيمة (F) إلى المعنوية الإحصائية للدالة المقدرة عند مستوى معنوية (0.01).

وتم تقدير الناتج الحدي والناتج المتوسط بالنسبة لكل عنصر إنتاجي في دالة الناتج الكلي المقدرة لمحصول الخيار بعينة الدراسة، حيث تبين من جدول (7) أن الناتج الحدي (M.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات والسماد الازوتي والسماد الفوسفاتي وكمية المبيدات وكمية المياه الري ، قدر بحوالي ٠,٠٠٢ ، ٠,٠٢٢، ٠,٠٢٦، ١,١٢، ٠,٠٠٢ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب، كما قدرت قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لتلك العناصر الإنتاجية بحوالي ١٣,٩١ ، ١٣٧,٣٠، ١٦٠,١٩، ٦٨٨٨، ١١,١٨ جنيه/صوبة على الترتيب. بينما بلغ متوسط سعر وحدة عدد الشتلات نحو ١,٧ جنية / للشتلة الواحدة ومتوسط سعر وحدة السماد الازوتي نحو ١٢,٥ جنية / وحدة فعالة ومتوسط سعر وحدة السماد الفوسفاتي نحو ١٥,٥ جنية / وحدة فعالة ومتوسط قيمة المبيدات حوالي ٣١٥ جنية للتر و متوسط تكلفة المتر المكعب من المياه الري بلغ حوالي ٣٣,٥ جنية .

جدول ٧. مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عناصر الإنتاج المستخدمة في دالة انتاج الخيار بعينة الدراسة بالفئة الاولي

البيان	عناصر الإنتاج (المدخلات) في دالة الناتج الكلي				
	عدد الشتلات	كمية السماد الازوتي	كمية السماد الفوسفاتي	كمية المبيدات	كمية المياه الري
	X1	X5	X6	X8	X9
متوسط كمية عنصر الانتاج	٧٤٣	٤٣	٤٣	٣	132
متوسط الناتج الكلى			٥		
المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.)	٠,٢١	٠,١٢	٠,١٤	٠,٤٢	٠,٠٣
المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.)			٠,٩٢		
الناتج المتوسط (A.P.) (طن/ فدان)	٠,٠١١	٠,١٨٦	٠,١٨٦	٢,٦٦٧	٠,٠٦١
الناتج الحدي (M.P.) (طن/ فدان)	٠,٠٠٢	٠,٠٢٢	٠,٠٢٦	١,١٢٠	٠,٠٠٢
قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) (جنيه)	١٣,٩١	١٣٧,٣٠	١٦٠,١٩	٦٨٨٨,٠٠	١١,١٨
سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX) (جنيه)	١,٧	١٢,٥	١٥,٥	٣١٥	٣٣,٥
الكفاءة الاقتصادية (E.E.)	٨,٢	١١,٠	١٠,٣	٢١,٩	٠,٣

* سعر وحدة الناتج الرئيسي (سعر طن الخيار) = 6150 جنيه .

* الناتج المتوسط (A.P.) = متوسط الناتج الكلي للصوبة $\overline{Q}$ ÷ متوسط كمية عنصر الإنتاج للصوبة $\overline{X}$.
* الناتج الحـدي (M.P.) = المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.) × الناتج المتوسط (A.P.).
* قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) = الناتج الحدي (M.P.) × سعر وحدة الناتج الرئيسي (PQ).
* الكفاءة الاقتصادية (E.E.) = قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) ÷ سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX).

المصدر : جمعت وحسبت من نتائج الاستبيان الخاص بالدراسة .

كما تبين من جدول (7) أن الناتج المتوسط (A.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات والسماد الازوتي والسماد الفوسفاتي وكمية المبيدات وكمية المياه الري قدر بحوالي ٠,٠١١، ٠,١٨٦، ٠,١٨٦، ٢,٦٦٧، ٠,٠٦١ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب.

وتم تقدير الكفاءة الاقتصادية لاستخدام العناصر الإنتاجية بدالة المقدرة، ويحسب مؤشر الكفاءة الاقتصادية من خلال قسمة قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لكل عنصر إنتاجي على (÷) سعر وحدة هذا العنصر الإنتاجي(PX)، حيث تبين أن قيمة مؤشر الكفاءة الاقتصادية لكل من عدد الشتلات والسماد الازوتي والسماد الفوسفاتي وكمية المبيدات وجد أنه أكبر من الواحد الصحيح مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه العناصر الإنتاجية حيث تبين أرتفاع قيمة الناتج الحدي للعنصر الانتاجي عن سعر وحدة العناصر الإنتاجية ولم تثبت كفاءه كمية المياه الري.

(٣) دالة إنتاج محصول الخيار بالفئة الثانية:

تم تحديد عناصر الإنتاج ذات التأثير الايجابي المعنوي على إنتاج محصول الخيار للفئة الثانية بعينة الدراسة وذلك من خلال النموذج المقدر لدالة الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار باستخدام الانحدار المتعدد في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة، والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LnQ = 1.2 + 0.41 \ln X_1 + .026 \ln X_2 + .028 \ln X_6 + .031 \ln X_7$$

(٢,٨)* (٢,٦)* (٢,٩)* (٢,٢٣)* (٩٨.١)*

$F = ١١٢,٢$ $\overline{R}^2 = 0.٨٨$

حيث تبين من دالة الناتج الكلي (Q) أن أهم العناصر الإنتاجية ذات التأثير المعنوي علي الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار تتمثل في عدد الشتلات وعدد ساعات العمل البشري والسماد الفوسفاتي وكمية السماد البوتاسي ، وبتقدير مرونات الإنتاج لتلك العناصر، تبين أن المرونة الإنتاجية لعدد الشتلات وعدد ساعات العمل البشري والسماد الفوسفاتي وكمية السماد البوتاسي بلغت نحو ٠,٤١ ، ٠,٢٦، ٠,٢٨، ٠,٣١ علي الترتيب، مما يشير إلي أن زيادة الكمية المستخدمة من العناصر بنسبة ١٠ % تؤدي إلي زيادة إنتاج الصوبة من الخيار بنسبة ٤,١%، ٢,٦% ، ٢,٨%، ٣,١% علي الترتيب، وقد ثبتت معنوية هذه النتائج إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وقدرت المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.) للدالة بنحو ١,٢٦ وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر الإنتاجية بالدالة المقدرة بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج الكلي للصوبة من الخيار بنحو ١٢,٦ % ، ويوضح ذلك أن الإنتاج يتم في المرحلة الاولي للإنتاج حيث أن نسبة الزيادة في كمية الناتج الكلي للصوبة اقل من نسبة الزيادة في كمية عناصرالإنتاج المستخدمة أي ما يعني تزايد العائد للسعة لان مرونة الإنتاج اكبر من الواحد الصحيح .

وقد بلغ معامل التحديد المعدل ($\overline{R}^2$) حوالي ٠,٨٨ ، مما يشير إلى أن تلك المتغيرات المستقلة المفسرة بالدالة المقدرة مسئولة عن حوالي ٨٨ % من التغيرات الكلية الحادثة في الناتج الكلي للصوبة للفئة الثانية من محصول الخيار، وتشير قيمة (F) إلى المعنوية الإحصائية للدالة المقدرة عند مستوى معنوية (0.01).

وتم تقدير الناتج الحدي والناتج المتوسط بالنسبة لكل عنصر إنتاجي في دالة الناتج الكلي المقدرة لمحصول الخيار بعينة الدراسة، حيث تبين من جدول (٨) أن الناتج الحدي (M.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات والعمل البشري والسماد الفوسفاتي وكمية السماد البوتاسي، قدر بحوالي ٠,٠٠٤، ٠,٠٥١، ٠,٠٣٨، ٠,٠٥١ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب،

جدول ٨. مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عناصر الإنتاج المستخدمة في دالة انتاج الخيار بعينة الدراسة الميدانية للفئة الثانية

البيان	عناصر الإنتاج (المدخلات) في دالة الناتج الكلى			
	عدد الشتلات	العمل البشري	السماد الفوسفاتي	السماد البوتاسي
	X1	X2	X6	X7
متوسط كمية عنصر الانتاج	٨٦٢	٤١	٥٩	٤٩
متوسط الناتج الكلى			٧,٣٥	
المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.)	٠,٤١	٠,٢٦	٠,٢٨	٠,٣١
المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.)			١,٢٦	
الناتج المتوسط (A.P.) (طن/ فدان)	٠,٠٠٩	٠,١٩٥	٠,١٣٦	٠,١٦٣
الناتج الحدي (M.P.) (طن/ فدان)	٠,٠٠٤	٠,٠٥١	٠,٠٣٨	٠,٠٥١
قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) (جنيه)	٢٣,٤٠	٣١٢,٠٠	٢٣٣,٤٩	٣١١,٢٧
سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX) (جنيه)	٢,١	١٢٠	١٥,٥	٢٠,٥
الكفاءة الاقتصادية (E.E.)	١١,١	٢,٦	١٥,١	١٥,٢

* سعر وحدة الناتج الرئيسي (سعر طن الخيار) = 6150 جنيه .

* الناتج المتوسط (A.P.) = متوسط الناتج الكلي للصوبة $\bar{Q}$ ÷ متوسط كمية عنصر الإنتاج للصوبة $\bar{X}$.

* الناتج الحدي (M.P.) = المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.) × الناتج المتوسط (A.P.).

* قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) = الناتج الحدي (M.P.) × سعر وحدة الناتج الرئيسي (PQ).

* الكفاءة الاقتصادية (E.E.) = قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) ÷ سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX).

المصدر : جمعت وحسبت من نتائج الاستبيان الخاص بالدراسة .

كما قدرت قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لتلك العناصر الإنتاجية بحوالي ٢٣,٤، ٣١٢,٠ ، ٢٣٣,٤٩ ، ٣١١,٢٧ جنيه/صوبة على الترتيب. بينما بلغ متوسط سعر وحدة عدد الشتلات نحو ٢,١ جنية / للشتلة الواحدة ومتوسط سعر وحدة العمل البشري نحو ١٢٠ جنية / يوم /عمل ومتوسط سعر وحدة السماد الفوسفاتي نحو ١٥,٥ جنية / وحدة فعالة ومتوسط سعر وحدة السماد البوتاسي نحو ٢٠,٥ جنية / وحدة فعالة.

كما تبين من جدول (٨) أن الناتج المتوسط (A.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات وعدد ساعات العمل البشري والسماد الفوسفاتي وكمية السماد البوتاسي قدر بحوالي ٠,٠٠٩ ، ٠,١٩٥، ٠,١٣٦، ٠,١٦٣ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب.

وتم تقدير الكفاءة الاقتصادية لاستخدام العناصر الإنتاجية بدالة المقدرة، ويحسب مؤشر الكفاءة الاقتصادية من خلال قسمة قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لكل عنصر إنتاجي على (÷) سعر وحدة هذا العنصر الإنتاجي(PX)، حيث تبين أن قيمة مؤشر الكفاءة الاقتصادية لكل من عدد الشتلات وعدد ساعات العمل البشري والسماد الفوسفاتي وكمية السماد البوتاسي وجد أنه أكبر من الواحد الصحيح مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه العناصر الإنتاجية حيث تبين أرتفاع قيمة الناتج الحدي للعنصر الانتاجي عن سعر وحدة العناصر الانتاجية.

(٤) دالة إنتاج محصول الخيار بالفئة الثالثة:

تم تحديد عناصر الإنتاج ذات التأثير الايجابي المعنوي على إنتاج محصول الخيار للفئة الثالثة بعينة الدراسة وذلك من خلال النموذج المقدر لدالة الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار باستخدام الانحدار المتعدد المرحلي (التدريجي) في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة، والموضحة بالمعادلة التالية:

$$LnQ = 1.5 + 0.43 \ln X_1 + .054 \ln X_2 + .24 \ln X_3$$

$$(٦.٣)^{**} \quad (٢,٧)^{*} \quad (٥,٨)^{**} \quad (٢,٩٨)^{*}$$

$$F = ١٣٢,٣ \qquad \bar{R}^2 = 0.٩٠$$

حيث تبين من دالة الناتج الكلي (Q) أن أهم العناصر الإنتاجية ذات التأثير المعنوي علي الناتج الكلي للصوبة من محصول الخيار تتمثل في عدد الشتلات وعدد ساعات العمل الالي وكمية المياه الري، تبين أن المرونة الإنتاجية لعدد الشتلات وعدد ساعات العمل الالي وكمية مياه الرى بلغت نحو ٠,٤٣، ٠,٥٤، ٠,٣٤ علي الترتيب، مما يشير إلي أن زيادة الكمية المستخدمة من العناصر بنسبة ١٠ % تؤدي إلي زيادة إنتاج الصوبة من الخيار بنسبة ٤,٣%، ٥,٤%، ٢,٤% علي الترتيب، وقد ثبتت معنوية هذه النتائج إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وقدرت المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.) للدالة بنحو ١,٢١ وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر الإنتاجية بالدالة المقدرة بنسبة ١٠% يؤدي إلى زيادة الناتج الكلي للصوبة من الخيار بنحو ١٢,١ %، ويوضح ذلك أن الإنتاج يتم في المرحلة الاولي للإنتاج حيث أن نسبة الزيادة في كمية الناتج الكلي للصوبة اقل من نسبة الزيادة في كمية عناصرالإنتاج المستخدمة أي ما يعني تزايد العائد للسعة لان مرونة الإنتاج اكبر من الواحد الصحيح .

وقد بلغ معامل التحديد المعدل ($\overline{R}^2$) حوالي ٠,٩٠، مما يشير إلى أن تلك المتغيرات المستقلة المفسرة بالدالة المقدرة مسئولة عن حوالي ٩٠% من التغيرات الكلية الحادثة في الناتج الكلي للصوبة للفئة الثالثة من محصول الخيار، وتشير قيمة (F) إلى المعنوية الإحصائية للدالة المقدرة عند مستوى معنوية (0.01).

جدول ٩. مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لاستخدام عناصر الإنتاج المستخدمة في دالة انتاج الخيار بعينة الدراسة الميدانية بالفئة الثالثة

البيان	عناصر الإنتاج (المدخلات) في دالة الناتج الكلي		
	عدد الشتلات	العمل الالي	كمية مياه الرى
	X1	X3	X9
متوسط كمية عنصر الإنتاج	١١٩٣	٢٦٠	٢١٠
متوسط الناتج الكلي		١١,٧	
المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.)	٠,٤٣	٠,٥٤	٠,٢٤
المرونة الإنتاجية الإجمالية (E.P.)		١,٢١	
الناتج المتوسط (A.P.) (طن/ فدان)	٠,٠١	٠,٠٤٥	٠,٠٥٦
الناتج الحـــدي (M.P.) (طن/ فدان)	٠,٠٠٤	٠,٠٢٥	٠,٠١٢
قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) (جنيه)	٢٤,٦٠٥	١٥٤,٣٨٦	٧٣,٨
سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX) (جنيه)	٢,١	٩٨	٣٣,٥
الكفاءة الاقتصادية (E.E.)	١١,٧	١,٦	٢,٢

* سعر وحدة الناتج الرئيسي (سعر طن الخيار) = 6150 جنيه .

* الناتج المتوسط (A.P.) = متوسط الناتج الكلي للصوبة $\overline{Q}$ ÷ متوسط كمية عنصر الإنتاج للصوبة $\overline{X}$.

* الناتج الحدي (M.P.) = المرونة الإنتاجية لعنصر الإنتاج (E.X.) × الناتج المتوسط (A.P.).

* قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) = الناتج الحدي (M.P.) × سعر وحدة الناتج الرئيسي (PQ).

* الكفاءة الاقتصادية (E.E.) = قيمة الناتج الحدي (V.M.P.) ÷ سعر وحدة عنصر الإنتاج (PX).

المصدر : جمعت وحسبت من نتائج الاستبيان الخاص بالدراسة .

وتم تقدير الناتج الحدي والناتج المتوسط بالنسبة لكل عنصر إنتاجي في دالة الناتج الكلي المقدرة لمحصول الخيار بعينة الدراسة، حيث تبين من جدول (٩) أن الناتج الحدي (M.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات وعدد ساعات العمل الالي وكمية مياه الري، قدر بحوالي ٠,٠٠٤، ٠,٠,٠٢٥، ٠,٠٥٦ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب، كما قدرت قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لتلك العناصر الإنتاجية بحوالي ٢٤,٦،١٥٤,٤٣٩، ٧٣,٨ جنيه/صوبة على الترتيب. بينما بلغ متوسط سعر وحدة عدد الشتلات نحو ٢,١ جنية / للشتلة الواحدة ومتوسط سعر وحدة العمل الالي بلغ نحو ٩٨ جنية / ساعة ومتوسط تكلفة المتر المكعب من المياه الري بلغ حوالي ٣٣,٥ جنية.

كما تبين من جدول (٩) أن الناتج المتوسط (A.P.) من محصول الخيار بالنسبة لكلاً من عدد الشتلات وعدد ساعات العمل الالي وكمية مياه الري قدر بحوالي ٠,٠١ ، ٠,٠٤٥، ٠,٠٥٦ طن/صوبة لتلك العناصر الإنتاجية على الترتيب.

وتم تقدير الكفاءة الاقتصادية لاستخدام العناصر الإنتاجية بدالة المقدرة، ويحسب مؤشر الكفاءة الاقتصادية من خلال قسمة قيمة الناتج الحدي (V.M.P) لكل عنصر إنتاجي على (÷) سعر وحدة هذا العنصر الإنتاجي(PX)، حيث تبين أن قيمة مؤشر الكفاءة الاقتصادية لكل من عدد الشتلات وعدد ساعات العمل الالي وكمية مياه الري وجد أنه أكبر من الواحد الصحيح مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه العناصر الإنتاجية حيث تبين أرتفاع قيمة الناتج الحدي للعنصر الانتاجي عن سعر وحدة العناصر الانتاجية.

ثانياً: التقدير الإحصائي لدوال التكاليف لمحصول الخيار بعينة الدراسة الميدانية

١-دوال التكاليف لاجمالي العينة

بتقدير معالم دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار بعينة الدراسة في الصورة التربيعية والتكعيبية باستخدام بيانات عينة الدراسة، تبين أن أفضل الصور المقدرة هي الدالة في الصورة التكعيبية والموضحة بالمعادلة (١):

$$T.C = ٥٣٣٣,٤\ Q - ١٥٤.١Q^2 + 1٣.٢Q^3 + 1.5S^2 - ١٣٢.١SQ \leftarrow (١)$$

(٤.5) ** (-٤.1)** (٣.2)* (٧.2)** (-٨.2)**

$\bar{R}^2$= 0.80 F= 212.2

حيث:

T.C: التكاليف الإنتاجية الكلية (جنيه) لإنتاج الخيار بعينة الدراسة.

Q : الناتج الكلي الفعلي (طن) . S= المساحة المزرعية (م٢)

SQ: السعة المثلي لعينة الدراسة

** معنوي عند مستوي معنوية ١ %.

وتوضح دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار بعينة الدراسة، أن الناتج الكلي (Q) مسئول عن حوالي 80% من التغيرات الكلية الحادثة في التكاليف الإنتاجية الكلية من محصول الخيار ويتم إجراء التفاضل الاول للدالة للمعادلة (١) بالنسبة للمساحة (السعة) (S) وذلك للحصول علي علاقة بين المساحة وحجم الناتج الفعلي وهي (SQ= 1.2) ويتم التعويض بهذا المقدار من الناتج الفعلي المساوي ل (S) في المعادله الاولي وبالتالي يتم الحصول علي داله التكاليف المشتقة و الموضحة بالمعادلة التاليه:

$$T.C = ٥٣٣٣.٤\ Q - ١.١٥٤\ Q^2 + ٢.١٣\ Q^3$$

وقدرت دالة التكاليف المتوسطة (A.C) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) على حجم الإنتاج (Q)، وبالتالي الحصول على المعادلة (٢):

$$A.C = ٥٣٣٣,٤ - ١٥٤,١\ Q + ١٣.٢Q^2 \quad \leftarrow (2)$$

كما قدرت دالة التكاليف الحدية (M.C) من خلال إجراء التفاضل لدالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) المشار إليها بالمعادلة (1) والحصول على دالة التكاليف الحدية الموضحة بالمعادلة (3):

$$M.C = ٥٣٣٣.٤ - ٣٠٨.2\ Q + ٢٦.٤\ Q^2 \quad \leftarrow (3)$$

ويتبين أن حجم الإنتاج الامثل الذي يدني التكاليف لإنتاج الخيار بعينة الدراسة بلغ حوالي 9.4 طن والذي يتحقق عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف أو يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع التكاليف المتوسطة (A.C)، وأن متوسط حجم الناتج الكلي للصوبة بإجمالي عينة الدراسة قد بلغ نحو ٨ طن أي اقل من حجم الإنتاج الأمثل، أما بالنسبة لحجم الإنتاج الاقتصادي الذي يعظم الربح فقد بلغ حوالي ١٠,٨ طن والذي يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع الايراد الحدي (M.R) وهو يساوي سعر وحدة الناتج النهائي (PQ) في سوق المنافسة الكاملة، ولإيجاد مرونة التكاليف الإنتاجية (E.C.) يتم قسمة التكاليف الحدية (M.C) على التكاليف المتوسطة (A.C)، حيث بلغت التكاليف الحدية نحو ٤٣٤٢,٨ جنيه وبلغت التكاليف المتوسطة حوالي ٤٤٨٦,٨ جنيه ، وقدرت مرونة التكاليف الإنتاجية بنحو ٠,٩٦ مما يدل على أن إنتاج الخيار باجمالي عينة الدراسة يتم في مرحلة تزايد العائد للسعة وذلك لان مرونة داله التكاليف انعكاس لمرونة داله الانتاج.

٢– داله التكاليف للفئة الاولي بعينة الدراسة

بتقدير معالم دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار للفئة الاولي بعينة الدراسة في الصورة التربيعية والتكعيبية باستخدام بيانات عينة الدراسة، تبين أن أفضل الصور المقدرة هي الدالة في الصورة التربيعية والموضحة بالمعادلة (١):

$$T.C = 45655 + ٣٢١٢٤,٣\ Q - ٢٣٥٦,٢\ Q^2 \quad \leftarrow (١)$$
$$(4.1)^* \quad (5.5)^{**} \quad (-3.9)^*$$
$$\bar{R}^2 = 0.90 \qquad F = 198.2$$

حيث:

T.C = التكاليف الإنتاجية الكلية (جنيه) لإنتاج الخيار بعينة الدراسة.

Q = الناتج الكلي الفعلي (طن) .

** معنوي عند مستوي معنوية ١ %.

وتوضح دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار بعينة الدراسة، أن الناتج الكلي (Q) مسئول عن حوالي 90 % من التغيرات الكلية الحادثة في التكاليف الكلية للفئة الاولي من محصول الخيار

وقدرت دالة التكاليف المتوسطة (A.C) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) على حجم الإنتاج (Q)، وبالتالي الحصول على المعادلة (٢):

$$A.C = 45655/Q + 32124.3 - 2356.2\ Q \leftarrow (2)$$

كما قدرت دالة التكاليف الحدية (M.C) من خلال إجراء التفاضل لدالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) المشار إليها بالمعادلة (1) والحصول على دالة التكاليف الحدية الموضحة بالمعادلة (3):

$$M.C = 32124.3 - 4712.4\ Q \quad \leftarrow (3)$$

ويتبين أن حجم الإنتاج الامثل الذي يدني التكاليف لإنتاج الخيار للفئة الاولي بعينة الدراسة بلغ حوالي 5.1 طن والذي يتحقق عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف أو يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع التكاليف المتوسطة (A.C)، وأن متوسط حجم الناتج الكلي للصوبة بعينة الدراسة قد بلغ نحو ٥ طن أي اكبر من حجم الإنتاج الأمثل، أما بالنسبة لحجم الإنتاج الاقتصادي الذي يعظم الربح فقد بلغ حوالي 6.3 طن والذي يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع الايراد الحدي (M.R) وهو يساوي سعر وحدة الناتج النهائي (PQ) في سوق المنافسة الكاملة، ولإيجاد مرونة التكاليف الإنتاجية (E.C.) يتم قسمة التكاليف الحدية (M.C) على التكاليف المتوسطة (A.C)، حيث بلغت التكاليف الحدية نحو 6780 جنيه وبلغت التكاليف المتوسطة حوالي 6090 جنيه، وقدرت مرونة التكاليف الإنتاجية بنحو 1.1 مما يدل على أن إنتاج الخيار للفئة الاولي بعينة الدراسة يتم في مرحلة تناقص العائد للسعة وذلك لان مرونة داله التكاليف انعكاس لمرونة داله الانتاج.

٣–داله التكاليف للفئة الثانية بعينة الدراسة

بتقدير معالم دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار للفئة الثانية بعينة الدراسة في الصورة التربيعية

والتكعيبية باستخدام بيانات عينة الدراسة، تبين أن أفضل الصور المقدرة هي الدالة في الصورة التربيعية والموضحة بالمعادلة (١):

$$T.C = 24536.7 + 46564.1\,Q - 3200.9\,Q^2 \quad \leftarrow (١)$$
$$(4.٢)^{**} \quad (3.9)^{*} \quad (-4.8)^{**}$$
$$\bar{R}^2 = 0.77 \qquad F = 98.4$$

حيث:T.C = التكاليف الإنتاجية الكلية (جنيه) لإنتاج الخيار بعينة الدراسة.
Q= الناتج الكلي الفعلي (طن).
** معنوي عند مستوي معنوية ١ %.

وتوضح دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار بعينة الدراسة، أن الناتج الكلي (Q) مسئول عن حوالي 77% من التغيرات الكلية الحادثة في التكاليف الكلية للفئة الثانية من محصول الخيار

وقدرت دالة التكاليف المتوسطة (A.C) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) على حجم الإنتاج (Q)، وبالتالي الحصول على المعادلة (٢):

$$A.C = 24536.7/Q + 46564.1 - 3200.9Q \quad \leftarrow (2)$$

كما قدرت دالة التكاليف الحدية (M.C) من خلال إجراء التفاضل لدالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) المشار إليها بالمعادلة (1) والحصول على دالة التكاليف الحدية الموضحة بالمعادلة (3):

$$M.C = 46564.1 - 6401.8\,Q \quad \leftarrow (3)$$

ويتبين أن حجم الإنتاج الامثل الذي يدني التكاليف لإنتاج الخيار للفئة الثانية بعينة الدراسة بلغ حوالي 7.6 طن والذي يتحقق عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف أو يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع التكاليف المتوسطة (A.C)، وأن متوسط حجم الناتج الكلي للصوبة بعينة الدراسة قد بلغ نحو ٧,٣٥ طن أي اكبر من حجم الإنتاج الأمثل، أما بالنسبة لحجم الإنتاج الاقتصادي الذي يعظم الربح فقد بلغ حوالي 7.9 طن والذي يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع الايراد الحدي (M.R) وهو يساوي سعر وحدة الناتج النهائي (PQ) في سوق المنافسة الكاملة، ولإيجاد مرونة التكاليف الإنتاجية (E.C.) يتم قسمة التكاليف الحدية (M.C) على التكاليف المتوسطة (A.C)، حيث بلغت التكاليف الحدية نحو 1619.1 جنيه وبلغت التكاليف المتوسطة حوالي 22056.3 جنيه ، وقدرت مرونة التكاليف الإنتاجية بنحو ٠,١ مما يدل على أن إنتاج الخيار للفئة الثانية بعينة الدراسة يتم في مرحلة تزايد العائد للسعة وذلك لان مرونة داله التكاليف انعكاس لمرونة داله الانتاج.

٤ – داله التكاليف للفئة الثالثة بعينة الدراسة

بتقدير معالم دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار للفئة الثالثة بعينة الدراسة في الصورة التربيعية والتكعيبية باستخدام بيانات عينة الدراسة، تبين أن أفضل الصور المقدرة هي الدالة في الصورة التربيعية والموضحة بالمعادلة (١):

$$T.C = ٦.٤٣٢٠٩ + ١٣٢٦٧,٧\,Q - ٢٥٦,٧Q^2 \quad \leftarrow (١)$$
$$(٢,٨)^{*} \quad (٢,٥)^{*} \quad (-3.٢)^{**}$$
$$\bar{R}^2 = 0.70 \qquad F = 77.90$$

حيث:T.C = التكاليف الإنتاجية الكلية (جنيه) لإنتاج الخيار بعينة الدراسة.
Q= الناتج الكلي الفعلي (طن).
** معنوي عند مستوي معنوية ١ %.

وتوضح دالة التكاليف الكلية (T.C) لإنتاج محصول الخيار بعينة الدراسة، أن الناتج الكلي (Q) مسئول عن حوالي 70% من التغيرات الكلية الحادثة في التكاليف الكلية للفئة الثالثة من محصول الخيار

وقدرت دالة التكاليف المتوسطة (A.C) من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) على حجم الإنتاج (Q)، وبالتالي الحصول على المعادلة (٢):

$$A.C = ٤٣٢٠٩,٦/Q + ١٣٢٦٧,٧ - ٢٥٦,٧Q \quad \leftarrow (2)$$

كما قدرت دالة التكاليف الحدية (M.C) من خلال إجراء التفاضل لدالة التكاليف الكلية المشتقة ($T.C_i$) المشار إليها بالمعادلة (1) والحصول على دالة التكاليف الحدية الموضحة بالمعادلة (3):

$$M.C = ١٣٢٦٧,٧ - ٥١٣,٤\,Q \quad \leftarrow (3)$$

ويتبين أن حجم الإنتاج الامثل الذي يدني التكاليف لإنتاج الخيار للفئة الثالثة بعينة الدراسة بلغ حوالي ١٢,٥ طن والذي يتحقق عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف أو يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع التكاليف المتوسطة (A.C)، وأن متوسط حجم الناتج الكلي للصوبة للفئة الثالثة بعينة الدراسة قد بلغ نحو ١١,٧ طن أي اقل من حجم الإنتاج الأمثل، أما بالنسبة لحجم الإنتاج الاقتصادي الذي يعظم الربح فقد بلغ حوالي ١٣,٩ طن والذي يتحقق عند تساوي التكاليف الحدية (M.C) مع الايراد الحدي (M.R) وهو يساوي سعر وحدة الناتج النهائي (PQ) في سوق المنافسة الكاملة، ولإيجاد مرونة التكاليف الإنتاجية (E.C.) يتم قسمة التكاليف الحدية (M.C) على التكاليف المتوسطة (A.C)، حيث بلغت التكاليف الحدية نحو ٣٤٠٥,٣ جنيه وبلغت التكاليف المتوسطة حوالي ٦٤٠١,٩ جنيه ، وقدرت مرونة التكاليف الإنتاجية بنحو ٠,٥٣ مما يدل على أن إنتاج الخيار للفئة الثالثة بعينة الدراسة يتم في مرحلة تزايد العائد للسعة وذلك لان مرونة داله التكاليف انعكاس لمرونة داله الانتاج.

التوصيات

١. زيادة عدد الشتلات وكميات السماد البلدي بالحد الذي يسمح بمعظمة الإنتاج في الفئة الإجمالية .

٢. زيادة السماد الازوتي والسماد الفوسفاتي وكمية المبيدات مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه العناصر الإنتاجية بالفئة الاولي .

٣. زيادة عدد ساعات العمل البشري والسماد الفوسفاتي وكمية السماد البوتاسي مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية بالفئة الإنتاجية الثانية.

٤. توفير كمية مياه الري مما يعكس أرتفاع في مستوى الكفاءة الاقتصادية

٥. زيادة حجم الإنتاج الامثل الذي يدني التكاليف لإنتاج الخيار بعينة الدراسة بلغ حوالي 9.4 طن بالفئة التكاليف الإجمالية.

٦. عمل زراعة تعاقدية مع المزارعين الذين يطابقوا مواصفات الجودة للتصدير بأسعار مرضية للمزارعين.

٧. أن إنتاج الخيار للفئة الاولي بعينة الدراسة يتم في مرحلة تناقص العائد للسعة وذلك لان مرونة داله التكاليف انعكاس لمرونة داله الانتاج.

٨.العمل علي تصنيع البلاستيك المحلي بمواصفات جيدة لتوفير تكاليف البلاستك المستورد.

المراجع

شعبان علي محمد و رانيا عبد الله السعيد (٢٠١٧).دراسة تسويقية لمشروع ١٠٠ الف صوبة زراعية،مركز البحوث الزراعية ، معهد بحوث الاقتصاد زراعي ، ١٤٢ صفحة .

محمد كامل ريحان، (٢٠٢١). الطرق الكمية في العلوم الاقتصادية (تطبيقات عملية)، المكتب العربي للمعارف القاهرة مصر، ٤٧٩ صفحة .

نادية الشيخ (٢٠٠٣). دراسة مقارنة للنظم الزراعية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثالث عشر، العدد الثالث ، الصفحات ٦٢٦ – ٦٤٤ .

نزيه عبد اللطيف عبد الهادي (١٩٨٦). انواع البيوت المحمية وتغطيتها، الندوة القومية للزراعة المحمية، الصفحات ١٣٣–١٤٨.

الهام عبد المعطي عباس و عماد حسانين أحمد علي (٢٠١٩). دراسة اقتصادية لبعض محاصيل الخضر بالصوب الزراعية بمحافظة الدقهلية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد التاسع والعشرون العدد الثاني، الصفحات ٤١٧–٤٢٩.

هبه ياسين (١٩٩١). دراسة اقتصادية الامكانيات التوسع في استخدام الصوب بالزراعة المصرية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ١٥٩ صفحة.

Earl O. Heady, and L. Dill (1961). Agricultural production function, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 850 p.

Ins. New York, pp. 398-405. J. Johnston, (1960). Statistical Cost Analysis, McGraw-h-Hill,

ABSTRACT

Estimating the Size of the Optimal Production of Cucumber Crops in Protected Crops

Ashraf S. G. Ibrahim, Ayman F. Abu Hadid, Thanaa E. A. Seleem, Eman F. Youssef

The protected cultivation system provides vegetable crops with environmental conditions that suit their vegetative and fruitful growth in terms of temperatures and intensity of lighting. Inside the greenhouse, all environmental factors are controlled and modified to suit plant growth in order to reach the largest possible amount of yield, based on the agricultural development strategy until 2030, which It seeks to make the best use of limited resources, whether water or land, so protected agriculture comes at the forefront of the solutions, means and techniques necessary to confront this. The research also aims, through its estimation of production functions, to identify the most important production elements specific to the production of cucumbers, as well as to estimate the production elasticity for those elements and calculate the total specific elasticity. Measuring the optimal size and determining returns on capacity and economies of scale, the optimal production volume that minimizes costs for cucumber crop productivity for the third category in the study sample was about 12.5 tons, and that the average total production size of the greenhouse in the third category in the study sample amounted to about 11.7 tons, that is, less than the optimal production size. As for the volume of economic production that maximizes profit, it amounted to about 13.9 tons, and the elasticity of production costs was estimated at about 0.53, which indicates that the production of the cucumber crop in the third category in the study sample takes place in the stage of increasing return to capacity, because the elasticity of costs is a reflection of the elasticity of production, as the total production elasticity was estimated. By about 4.25, this shows that the percentage of increase in the quantity of the total output of the greenhouse is less than the percentage of increase in the quantity of production elements used, which means an increase in the return to capacity because the production elasticity is greater than the correct one.

Keywords: cost functions, cost functions, economic efficiency, optimal size of production.