

التحليل الاقتصادي لدالة إنتاج الشوندر السكري الخريفي في سورية دراسة حالة منطقة الغاب/محافظة حماه

رهف سلمان* (1) وشباب ناصر (2) ووائل حبيب (1) وتيسير حاتم (1)

(1). إدارة الدراسات الاقتصادية والاجتماعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2). قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

(*المراسلة: م. رهف سلمان، البريد الإلكتروني: SORahf2015@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2023/10/9 تاريخ القبول: 2023/11/6

الملخص

أجريت الدراسة على عينة من مزارعي الشوندر السكري الخريفي في منطقة الغاب/سورية للموسم 2019/2018، وذلك من خلال استمارة أعدت خصيصاً لهذا الغرض لعينة عشوائية قوامها 80 مزارعاً. وقد هدف البحث إلى تقدير دالة الإنتاج لمحصول الشوندر السكري العروة الخريفية، باستخدام نموذج "كوب دوغلاس". وبينت النتائج أن إنتاج الشوندر السكري الخريفي يتم في مرحلة الإنتاج الاقتصادي وهي المرحلة الثانية من قانون تناقص الغلة، وذلك وفقاً لمرونة عناصر الإنتاج الأقل من الواحد، فقد تبين وجود تأثير إيجابي معنوي على مستوى 1% لاستخدام كل من الأسمدة الفوسفاتية والأزوتية ومياه الري والمبيدات الحشرية والمبيدات العشبية، والتي بلغت مرونتها الإنتاجية 0.163 و 0.136 و 0.313 و 0.027 و 0.017 لكل منها على التوالي. وجمع المرونة الإنتاجية لعناصر الإنتاجية الداخلة في تابع كوب-دوغلاس نحصل على المرونة الإجمالية لهذا التابع، مقدرة بنحو 0.853 فقط. فهي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، مما يشير أيضاً إلى أن إنتاج الشوندر في عينة الدراسة يتم ضمن مرحلة الإنتاج الحدي المتناقص، كما تبين عموماً أن مزارعي العينة لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى لاستخدام كل من المدخلات الأساسية، فهناك نقص حاد في استخدام مورد السماد الفوسفاتي ومياه الري، بالنسبة للسماد الفوسفوري: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج الشوندر 3.3، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 330% من سعره، أما بالنسبة لكمية مياه الري: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج الشوندر 5.5، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى من سعره بنحو خمسة أضعاف، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من هذين السمادين إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة الناتج الحدي مع التكلفة الحدية.

الكلمات المفتاحية: إنتاج الشوندر السكري الخريفي، دالة الإنتاج، كوب-دوغلاس، مرونة الإنتاج، الكفاءة الاقتصادية.

المقدمة:

يعدّ محصول الشوندر السكري من المحاصيل الاستراتيجية الهامة في سورية، وتهدف زراعته إلى سد حاجة سورية من مادة السكر، فهو يعتبر المحصول الوحيد في سورية لاستخراج السكر وإمداد معامل السكر بحاجتها من المواد الأولية، بالإضافة إلى دوره الهام في سد جزء من احتياجات الثروة الحيوانية من الأعلاف عن طريق النقل الناتج عن تصنيعه، ومادة الميلاس التي تدخل في صناعة الخميرة والكحول، كما تسهم زراعته في خلق فرص عمل للمزارعين، وذلك لأنه من المحاصيل الزراعية كثيفة اليد العاملة (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2021).

يزرع محصول الشوندر السكر غالباً في عروتين "خريفية وشتوية" في المنطقة الوسطى (الغاب وحمص وحماه)، بينما لم تنجح محاولات زراعته في عروة صيفية وخاصة في المحافظات الشرقية "الرقّة ودير الزور" وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة عند القلع (شهري تموز وحزيران)، حيث أدى هذا إلى الحد من التوسع في زراعة المحصول في المنطقة الشمالية والشرقية. وعلى نحو آخر فإن زراعته في المناطق التقليدية لا تزال دون المستوى المطلوب، حيث تدرج سورية بحسب تصنيف المنظمة العالمية للسكر لعام 2005 ضمن الدول منخفضة الغلة، وهي المجموعة التي يقل متوسط غلة السكر عن 5 أطنان بالهكتار (الجباوي، 2013).

أولت السياسة الزراعية في سورية اهتماماً خاصاً بإنتاج الشوندر السكري الذي تم تصنيفه ضمن المحاصيل الاستراتيجية بهدف رفع مستوى معيشة المنتجين، وتحقيق الاكتفاء الذاتي على حد سواء. غير أن التغيرات المناخية، والأزمة الأمنية والاقتصادية التي شهدتها سورية في الآونة الأخيرة، وما رافقها من ارتفاع أسعار مدخلات الإنتاج في الأسواق المحلية، أدت إلى تراجع إنتاج الشوندر السكري في سورية بشكل متوالٍ من (1.5) مليون طن عام 2011 إلى (4224) طن فقط عام 2018، واقتصرت الإنتاج الحالي فقط منطقتي الغاب وحماه بعد إيقاف زراعة العروة الربيعية بدءاً من عام 200، وقد انخفضت المساحات المزروعة عما كانت عليه بمعدل انخفاض سنوي بلغ وسطياً نحو 74.5% للفترة (2011-2018)، وهذا يعود أساساً إلى الانخفاض الكبير والطارئ في عام 2016 نتيجة تدمير أحد معامل السكر في محافظة حماه. ويتم التركيز حالياً على زراعة العروة الخريفية التي شكلت نحو 83.6% من إجمالي إنتاج الشوندر السكري في سورية لعام 2018 (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2019).

بيّنت دراسة (مجاهد وصالح، 2014) بعنوان "دراسة اقتصادية عن الميكنة المناسبة لعمليات إنتاج بنجر السكر - دراسة حالة بمحافظة بني سويف (قرية الميمونة)" أن المساحة المزروعة بمحصول بنجر السكر خلال الفترة (1991-2012) قد تراوحت بين حد أقصى بلغ 326 ألف فدان تقريباً عام 2012 وحد أدنى بلغ 49 ألف فدان تقريباً عام 1992. وقدر المتوسط السنوي خلال نفس الفترة بنحو 146,7 ألف فدان تقريباً، وتبين أن المساحة المزروعة بمحصول بنجر السكر تتزايد سنوياً بنحو 1,001% من المتوسط السنوي العام للمساحة المزروعة خلال فترة الدراسة، وقد ثبت معنوية هذا التزايد إحصائياً، وقدر معدل النمو السنوي للمساحة بنحو 0,007%، وبلغ معامل التحديد 0,90، مما يشير إلى نحو 90% من التغير في المساحة المزروعة إنما يرجع إلى العوامل التي يعكس أثرها الزمن. كما تبين أن الإنتاج الكلي من محصول بنجر السكر خلال نفس الفترة قد تراوح بين حد أدنى بلغ 747 ألف طن تقريباً عام 1992 وحد أقصى بلغ 7840 ألف طن تقريباً عام 2010، وقدر المتوسط السنوي للإنتاج خلال هذه الفترة بنحو 2.91 مليون طن تقريباً. وتبين أن الإنتاج الكلي من محصول بنجر السكر يتغير سنوياً بحوالي 5,1% من المتوسط السنوي العام للإنتاج الكلي خلال فترة الدراسة، وقد ثبتت معنوية هذا التزايد إحصائياً على مستوى 1%. كما قدر معدل النمو السنوي للإنتاجية بنحو 0,29% وتبين قيمة معامل التحديد أن نحو 82% من التغير في كمية الإنتاج إنما يرجع إلى العوامل التي

يعكس أثرها الزمن. وبإجراء تحليل التباين بين متوسطات الإنتاجية الفدانانية في اتجاه واحد لم تثبت معنوية الاختلاف عند مستوى الثقة 95%،

بين (محمد ويعقوب، 2014) في دراسة حول " تسويق محصول الشوندر السكري في منطقة الغاب" أن نسبة تكلفة العمليات الزراعية الأولية (حراثة – تنعيم التربة – تخطيط – التسكيب – الزراعة أو الشك – العزيق – القلع والتصرير والتحميل) شكلت 49.7% من التكلفة النهائية الكلية لمحصول الشوندر السكري، تليها تكلفة السماد بنسبة (16.4%) من التكلفة النهائية الكلية، بينما كانت النسب متقاربة لبقية العمليات الزراعية، وبين أيضاً أن سبب انخفاض إنتاج الشوندر السكري إلى النصف في عام 2012 يعود أولاً للأمطار الغزيرة بنسبة 95% من أراء أفراد العينة، ثم عدم توفر الأسمدة بالموعد المناسب بنسبة 90% ثم عدم التقيد بالخطّة الزراعية الموضوعة بنسبة 28.3% و إلى الأوضاع الأمنية بنسبة 2% تقريباً.

بين (ناعس، 2011) في دراسة حول "الفعالية الاقتصادية لمحصول الشمندر السكري في سوريا خلال الفترة 1990-2009" عدم ارتفاع المساحة المزروعة بالشمندر السكري، وارتفاع مستوى الإنتاجية الهكتارية الأمر الذي انعكس على زيادة الإنتاج إيجاباً، غير أن ارتفاع التكاليف الإنتاجية بشكل أكبر من ارتفاع سعر الشراء للكيلو غرام الواحد من هذا المحصول أسهم في انخفاض مستوى الربح في السنوات العشر الأخيرة.

مشكلة البحث، وأهميته:

يواجه محصول الشوندر السكري عموماً وفي منطقة الدراسة خصوصاً مشكلات تتعلق بانخفاض الإنتاجية مع انخفاض في المساحات المزروعة، نتيجة ما خلفته الأزمة الراهنة في سورية من آثار سلبية على الإنتاج الزراعي، والتي أدت إلى انخفاض المساحات المزروعة من الشوندر السكري وانخفاض الإنتاج وارتفاع تكاليف مستلزمات الإنتاج الزراعي وتراجع الدعم عن معظم المحاصيل ومنها الشوندر السكري، بالإضافة الى التبدلات في كميات الهطول المطري ومواعيده والتغيرات في الظروف المناخية المترافق مع ارتفاع تكاليف المعيشة.

ويلاحظ في الآونة الأخيرة أن مساحة هذا المحصول قد تراجعت بشكل كبير، وباتت تقتصر على حماه وريفها، مما انعكس على انخفاض إنتاجه بشكل يكاد شبه معدوم، حيث تراجع من 1805.2 ألف طن في عام 2011 إلى 5 آلاف طن فقط في عام 2018، أي بنحو 100% تقريباً. وهذا يعود بشكل أساسي إلى توقف معظم معامل السكر الأساسية وتراجع التزام المزارعين بالخطّة الزراعية للشوندر نتيجة تراجع جدوى زراعة هذا المحصول في ظل ارتفاع تكاليف إنتاجه مقارنة بأسعار شرائه التي توفرها الدولة، مما أدى إلى انتقال هؤلاء المزارعين إلى محاصيل أكثر جدوى، وتحول معظم الإنتاج (رغم قلته) للاستخدامات العلفية. ووفقاً لما سبق هناك انخفاض في الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الشوندر السكري مما يستدعي البحث في تقدير مواطن الانخفاض حيث يركز هذا البحث على قياس الكفاءة الاقتصادية للإنتاج باستخدام تحليل دوال إنتاج الشوندر السكري الخريفية بهدف تحديد مرحلة الإنتاج الاقتصادية، ومدى قدرة أسعار شراء الشوندر السكري على تحقيق العوائد الصافية مقارنة بالتكاليف المترتبة على زراعة الشوندر في منطقة الدراسة.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى قياس مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للموارد المستخدمة في إنتاج الشوندر السكري "العروة الخريفية"، وتحديد مرحلة الإنتاج الاقتصادي بالنسبة لكل مورد بالمقارنة مع حدود الإنتاج المعيارية. وتبعاً لذلك يسعى البحث لتحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- 1- دراسة العوامل المؤثرة في إنتاج الشوندر السكري الخريفي في منطقة الغاب.
- 2- قياس مرونة العناصر الإنتاجية.
- 3- تحديد الكميات المثلى من مدخلات الإنتاج.
- 4- تقدير مدى عدالة أسعار الشراء بالنظر إلى كل من الإنتاجية وتكاليف الإنتاج.

مواد وطرائق البحث:

- منطقة البحث:

اختيرت منطقة الغاب كنموذج تطبيقي لهذه الدراسة لأنها تعد من أهم المناطق الزراعية في سورية، والتي تتصف بارتفاع مساهمة المحاصيل الاستراتيجية في التركيبة المحصولية العامة، وخاصةً محصول الشوندر السكري فعلى الرغم من صغر المساحة المزروعة بمحصول الشوندر السكري في الغاب، حيث بلغت حوالي 509 هكتار في عام 2018، إلا أنها تسهم بحوالي 99.8% من إجمالي مساحة الشوندر على مستوى سورية والبالغة 510 هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2019).

- عينة البحث:

تم جمع عينة عشوائية من مزارعي الشوندر السكري العروة الخريفية في منطقة الغاب/سورية، والبالغ عددهم نحو 750 مزارعاً فقط، حيث بلغ حجم العينة (80) مزارعاً، وذلك بناءً على المحددات الإحصائية لقانون مورغان (Krejci&Morgan, 1970)، كما يلي:

$$S = \frac{\times^2 NP(1 - P)}{d^2(N - 1) + \times^2 P(1 - P)}$$

S: حجم العينة. P: نسبة المجتمع وتساوي (0.50).

N: حجم المجتمع المدروس. d: نسبة الخطأ المعياري (مستوى المعنوية المطلوب) = 0.05.

$\times^2$: قيمة ثابت درجة الحرية عند المستوى المرغوب، وتساوي 3.841.

ونظراً لصعوبة جمع البيانات خلال فترة الدراسة ووجود الكثير من المخاطر الأمنية في بعض مناطق سهل الغاب تم تخفيض حجم العينة بالاعتماد على المعايير الإحصائية المستخدمة لقانون مورغان، وذلك باستخدام مستوى ثقة 93%.

حيث توزع مزارعي العينة بين مختلف الوحدات الإرشادية العاملة في منطقة الدراسة.

- بيانات البحث:

ارتكز البحث على نوعين من البيانات:

-البيانات الأولية: وهي البيانات التي تم جمعها بواسطة استبيان الدراسة الذي استهدف عينة تمثيلية من مزارعي الشوندرالسكري العروة الخريفية في منطقة الدراسة. تضمنت هذه الاستمارة معلومات حول المساحة المزروعة وإنتاجية الشوندر السكري الخريفي، وكمية مدخلات الإنتاج المستخدمة وتكاليف شراء كا منها.

-البيانات ثانوية: وهي البيانات التي تم جمعها بطريقة البحث والاستقصاء من مصادر مختلفة رسمية وغير رسمية، وقد ارتكزت بشكل أساسي على البيانات الرسمية الصادرة عن وزارة الزراعة والجهات الحكومية الأخرى لكل من مساحة وإنتاج وإنتاجية الشوندر السكري الخريفي في منطقة الغاب وسورية خلال الفترة من 2004 وحتى 2018، بالإضافة إلى أسعار بيعها، وكمية وأسعار مستلزمات الإنتاج من بذور وأسمدة ومواد مكافحة وغيرها.

الأسلوب البحثي:

استُخدِمَ في البحث أساليب التحليل الوصفية والكمية باستخدام بعض القياسات المختلفة، وخاصةً تقدير نماذج الانحدار للتعبير عن دالة الإنتاج من خلال تابع "كوب دوغلاس" وفقاً للمعادلة (Douglas, 2008):

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum \beta_{1,...,j} \ln X_{1,...,j} + (V_i - U_i), i=1,...,N$$

Y_i : قيمة الإنتاج، $X_{1,...,j}$: مدخلات الإنتاج، β_0 : ثابت المعادلة، $\beta_{1,...,j}$: معاملات المتغيرات المستقلة، V_i : التباين العشوائي في المخرجات، والناتج عن متغيرات عشوائية، ويفترض أن تكون مستقلة عن U_i ، التي تمثل متغيرات عشوائية غير سالبة يتم حسابها لأجل تقدير عدم الكفاءة في الإنتاج، N : حجم العينة (Robert & David, 2006).

وقد اعتمد البحث على مجموعة المفاهيم والمؤشرات التالية:

- **قانون تناقص الغلة**: ينص هذا القانون على أنه كلما أضفنا وحدة واحدة من عنصر الإنتاج المتغير إلى وحدات العنصر الثابت يزيد الناتج الكلي في البداية بمعدلات متزايدة وفي المرحلة التالية يزيد بمعدلات متناقصة حتى يصل إلى نقطة معينة ثم يتجه إلى الانخفاض.

- **مرونة الإنتاج**: هو مصطلح اقتصادي للعلاقة بين المدخلات والمخرجات، تمثل النسبة المئوية للتغير في الإنتاج (إنتاج الشوندر بالكغ) مقسوماً على النسبة المئوية للتغير في المدخلات أو (متوسط الناتج لعنصر الإنتاج المعني بالتغيير)

- **الناتج الكلي**: مجموع الناتج الذي نحصل عليه من إضافة وحدة واحدة من العنصر المتغير إلى وحدات العنصر الثابت.

$$AP_x = \frac{Q}{x} \text{ - الناتج المتوسط (AP): هو نصيب العنصر المتغير من الناتج الكلي.}$$

q : كمية الإنتاج

X : كمية الوحدات المستخدمة من المورد x .

- **الناتج الحدي (MP)**: هو معدل الزيادة في الإنتاج الكلي الناتجة عن زيادة الكميات المستخدمة من عنصر الإنتاج المستخدم

$$MP_x = \frac{\Delta Q}{\Delta x} \text{ بمقدار وحده واحدة.}$$

- **الإيراد الحدي (MR)**: هو معدل الزيادة في الإيراد الكلي الناتجة عن زيادة الكميات المباعة من الكمية المنتجة بمقدار وحده واحدة.

- **التكلفة الحدية (MC)**: هي تكلفة استخدام الوحدة الأخيرة من المورد. وتشير النظرية الاقتصادية إلى ضرورة الاستمرار في

إضافة العنصر أو المورد الإنتاجي طالما كانت قيمة ناتجة الحدي تزيد عن تكلفته الحدية، أي تزيد عن ثمن الوحدة المضافة منه

- **معامل الكفاءة الاقتصادية (ECO)**: يقيس الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه المدخلات. حيث تتحقق الكفاءة الاقتصادية

$$ECO_x = \frac{MR_x}{MP_x} \text{ للمدخل عندما يكون معامل مساوياً للواحد الصحيح.}$$

- **فرضيات البحث**:

يقوم البحث على الفرضيات الرئيسة التالية أهمها:

- عدم وجود تأثير معنوي لكل من كميات الأسمدة الكيماوية بمختلف أنواعها (الأزوتية والبوتاسية والفوسفاتية)، وكمية الأسمدة العضوية على إنتاج الشوندر السكري الخريفي في عينة الدراسة.

- عدم وجود تأثير معنوي لكميات المبيدات بمختلف أنواعها (العشبية والحشرية والفطرية) على إنتاج الشوندر السكري الخريفي في عينة الدراسة،

– عدم وجود تأثير معنوي لعدد أيام العمل وكمية مياه الري على إنتاج الشوندر السكري الخريفي في عينة الدراسة.
النتائج والمناقشة:

مساحة وإنتاج الشوندر السكري الخريفي في عينة الدراسة:

شغل الشوندر السكري الخريفي المرتبة الثانية بعد القمح من حيث المساحة المزروعة في عينة الدراسة، حيث تراوحت مساحة الشوندر السكري بين (0.1-3) هكتار، بمتوسط 0.99 هكتار، وانحراف معياري 0.415، وقد شكلت هذه المساحة نحو 31.9% من إجمالي المساحة المزروعة في العينة. أما غلة هذا المحصول فقد تراوحت بين (1000-9000) كغ/دونم، بمتوسط 4429.7 كغ/دونم، وانحراف معياري قيمته (1897.6).

وقد تم إجراء اختبار تحليل التباين (ANOVA) للتأكد من تجانس التباين وعدم وجود فروق بين المتوسطات حيث بلغت قيمة p-value أكبر من 0.05 وبالتالي ثبات التباين، وتم توزيع الإنتاجية تبعاً للفئات الحيازية كما في الجدول (1).

الجدول (1): مؤشرات المساحة والغلة والإنتاج تبعاً لفئة الحيازة من الشوندر في عينة الدراسة

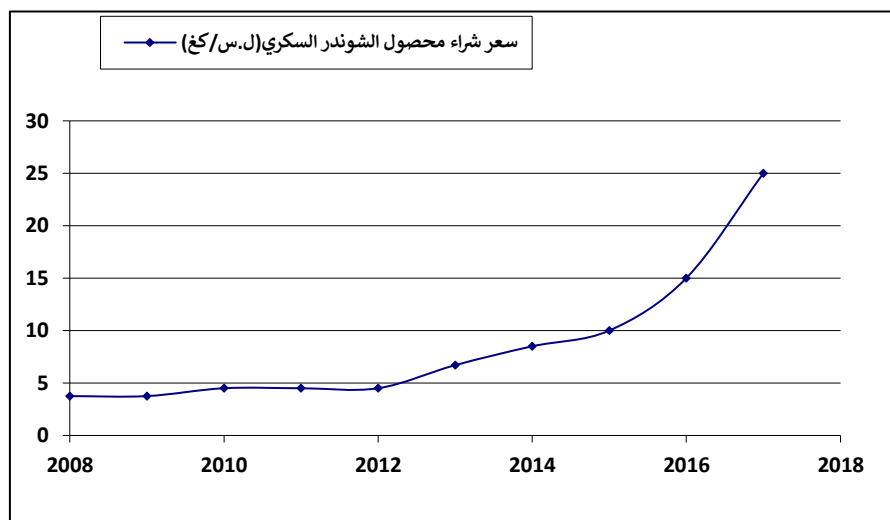
فئة الحيازة	التكرار n	التكرار النسبي %	متوسط المساحة دونم	متوسط الغلة (كغ/دونم)	متوسط حجم الإنتاج كغ
أقل من 7 دونم	32	40.0	5.1	3317.6	17048.6
7-14 دونم	27	33.8	9.6	5052.4	48502.9
أكبر من 14 دونم	21	26.3	17.5	5323.6	93163.4
الإجمالي	80	100.0	9.9	4429.7	43854

المصدر: عينة البحث، 2019.

تبين من الجدول أن الفئة الحيازية الصغرى هي الأكثر انتشاراً في العينة يليها الفئة المتوسطة ثم الكبرى. ويلاحظ أيضاً أن متوسط غلة الشوندر في عينة الدراسة يزداد بالانتقال من الفئة الحيازية الصغرى إلى المتوسطة ثم الكبرى، وهذا يتوافق مع اقتصاديات السعة.

سعر مبيع الشوندر السكري:

تحتكر المؤسسة العامة عملية تسويق الشوندر لصالح المؤسسة العامة لصناعة السكر، التي يتركز نشاطها في محافظة حماه، حيث تنتشر زراعة الشوندر السكري. ويحري تقدير سعر شراء الشوندر من قبل مراقبين مختصين، وذلك بناءً على نسبة الحلاوة التي تصل إلى 16% درجة فما فوق. وقد جرى تعديله مرات عدة بالتوازي مع ارتفاع أسعار مدخلات إنتاج الشوندر وغيره من المحاصيل، كما هو موضح في الشكل (1).



الشكل (1). تطور سعر شراء محصول الشوندر السكري خلال الفترة (2008-2018).

المصدر: بالإعتماد على بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية 2018.

وعموماً فإن سعر مبيع محصول الشوندر من قبل المزارعين في العينة قد تراوح بين (20-25) ل.س/كغ، بمتوسط 23.9 ل.س/كغ.

– المنتجات الثانوية للشوندر السكري:

تُعدُّ بقايا محصول الشوندر السكري من المنتجات الثانوية التي تخلق قيمة مضافة للمحصول الأساسي، حيث يتم الاستفادة منها في رعي الماشية، وهذا ما يتم غالباً بضمان الأرض بعد حصاد المحصول، غير أن هذه العملية اقتضت على نسبة 23.7% من مزارعي العينة، وقد تراوح سعر الضمان لدى هؤلاء المزارعين بين (2000-10000) ل.س/دونم، بمتوسط 4947.6 وانحراف معياري قيمته 1747.2 ل.س/دونم.

التحليل الوصفي لعناصر الإنتاج المستخدمة في إنتاج الشوندر السكري:

تُصور دالة الإنتاج العلاقات بين الموارد الاقتصادية المستخدمة والناتج منها، وتهدف دراسة دالة الإنتاج إلى قياس العلاقات السائدة بين المدخلات والمخرجات التي أسهمت في ذلك الإنتاج، التعرف على الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه الموارد، تعظيم الإنتاج من مقادير معينة من المدخلات أو الحصول على مستوى معين من الإنتاج بأقل قدر من المدخلات، ومعرفة علاقة الإيراد بالسعة لكافة الموارد المستخدمة (قندور وآخرون، 2012).

إن عناصر الإنتاج تشتمل غالباً المدخلات التي يمكن للمزارعين التحكم بها زيادة أو نقصاناً بما يقود إلى زيادة كفاءة استخدامها. وقد تبين من تحليل استبيان الدراسة أن هناك عوامل يجري استخدامها لدى غالبية المزارعين، بينما توجد عوامل أخرى يقتصر استخدامها على نسب قليلة من هؤلاء المزارعين مثل الأسمدة العضوية والورقية والمركبة. لذلك فقد تم التركيز على المدخلات الأساسية التي يجري استخدامها من قبل غالبية المزارعين والتي تُعدُّ بالمنطق الاقتصادي والتقني المسؤولية الرئيسة عن تباين الإنتاجية في العينة.

وانطلاقاً من ذلك فقد تم تضمين تابع الإنتاج بسبعة مدخلات أساسية، يفترض أنها تؤثر في تابع إنتاجية الشوندر السكري، وقد جرى توصيفها كما هو موضح في الجدول رقم (2).

الجدول (2): توصيف متغيرات الدالة الإنتاجية للشوندر السكري في عينة الدراسة.

المتغير	وحدة المورد	الكمية الدنيا	الكمية القصوى	متوسط الكمية وحده/دونم	متوسط القيمة ل.س/وحده
X ₁ : كمية السماد الأزوتي	كغ/دونم	0.0	50	35	196.7
X ₂ : كمية السماد الفوسفوري	كغ/دونم	0.0	35	18.7	277.2
X ₃ : كمية السماد البوتاسي	كغ/دونم	0.0	120	16.3	367.8
X ₄ : كمية مياه الري	م ³ /دونم	72.3	296.1	168.4	35.8
X ₅ : كمية المبيدات العشبية	ل/دونم	0.0	0.4	0.22	5227.6
X ₆ : كمية المبيدات الحشرية والفطرية	ل/دونم	0.0	0.3	0.18	12112.9
X ₇ : كمية العمل اليدوي	يوم عمل/دونم	1.5	3	2.5	5627.5
Y: كمية الإنتاج المقدرة من الشوندر	كغ/دونم	1000	9000	4429.7	23.9

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

أولاً-الأسمدة الكيماوية:

يتبين من الجدول أن الأسمدة الكيماوية تركز على ثلاثة أنواع رئيسية وهي الآزوتي والسماد الفوسفوري والبوتاسي، حيث يُستخدم السماد الآزوتي بمعدلات أعلى بلغت وسطياً 35 كغ/دونم مقارنة بمتوسط 18.7 كغ/دونم فقط للسماد الفوسفوري و16.3 كغ/دونم للسماد البوتاسي. يتبين عموماً الإفراط في استخدام الأسمدة الكيماوية على محصول الشوندر مقارنة بالمعدلات الموصى بها من وزارة الزراعة التي تبلغ 12 وحدة/دونم لكل نوع من الأنواع الثلاثة (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، البرنامج الإرشادي للشوندر، 2005). وعموماً فإن هذه الأسمدة غالباً ما يتم تأمينها من المصرف الزراعي التعاوني عبر الجمعيات التعاونية. غير أنها تُعد غير كافية في بعض الحالات، مما اضطر نحو 33.8% من المزارعين في العينة إلى الشراء من القطاع الخاص.

ثانياً-مياه الري:

قُدرت كمية مياه الري المطبقة على محصول الشوندر في عينة الدراسة، وتبعاً لذلك بلغ متوسط كمية المياه المستخدمة في ري محصول الشوندر في عينة الدراسة بنحو (168) م³/دونم، وذلك بتكلفة تقدر وسطياً بنحو (35.8) ل.س/م³. حيث ارتفعت تكلفة مياه الري نتيجة لزيادة كمية المحروقات المستخدمة مع زيادة نسبة الري بالرداذ والذي يحتاج إلى كمية محروقات أكبر مقارنة بالري السطحي. كما يُعد الشوندر السكري أكثر استهلاكاً لمياه الري، حيث يحتاج إلى الماء بكميات كبيرة في مراحل حياتها كلها، وذلك للتمكن من إعطاء إنتاج جيد من حيث الكمية والنوعية، وإن أي تقصير في كميات الماء اللازمة للمحصول ينعكس سلباً على الإنتاجية والموصفات التصنيعية؛ والتي أهمها درجة الحلاوة، ونقاوة العصير، ونسبة الألياف.

ثالثاً-كمية المبيدات:

بيّنت نتائج الاستبيان ارتفاع متوسط كمية المبيدات العشبية إلى 0.12 ل/دونم، مقارنة بمتوسط 0.08 ل/دونم للمبيدات الحشرية والفطرية. غير أن أسعار المبيدات الحشرية والفطرية كانت أعلى مقدرة بمتوسط 11113 ل.س/ل، مقارنة بمتوسط 4228 ل.س/ل للمبيدات العشبية.

رابعاً-كمية العمل البشري:

حُسب عدد أيام العمل اللازمة لكل عملية من عمليات خدمة محصول الشوندر، بافتراض أن يوم العمل هو ثماني ساعات، ومن ثم تقدير الأجر اللازم لكل عملية. حيث حُسب مجموع أيام العمل والأجور لهذه العمليات مجملها. وبذلك بلغ متوسط عدد أيام العمل اللازمة لخدمة محصول الشوندر في العينة نحو 2.5 يوم عمل/دونم، بأجر يقدر وسطياً بنحو 5628 ل.س/يوم.

مصفوفة الارتباط الخطي البسيط (Correlation Matrix) لمتغيرات الدراسة والعامل التابع بالنسبة لمحصول الشوندر السكري في عينة الدراسة:

دُرِس الارتباط البسيط بين تابع الإنتاج من جهة -المعبر عنه بكمية إنتاج الشوندر في وحدة المساحة- وبين المتغيرات المستقلة المفسرة لمداخلات الإنتاج، والتي يمكن أن يكون لها تأثير في المتغير التابع. كما هو موضح في الجدول رقم (3).

الجدول (3): قيم معامل الارتباط البسيط بين تابع إنتاج الشوندر والمتغيرات المستقلة الممثلة لمداخلات الإنتاج

المدخل	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة
X ₁ : كمية السماد الآزوتي	0.226*	0.029
X ₂ : كمية السماد الفوسفوري	0.382**	0.010
X ₃ : كمية السماد البوتاسي	0.238*	0.031
X ₄ : كمية مياه الري	0.247*	0.021
X ₅ : كمية المبيدات العشبية	0.061	0.587

0.327	0.055	X6: كمية المبيدات الحشرية والفطرية
0.046	0.214*	X7: كمية العمل البشري

(*: معنوي عند مستوى معنوية 5%، **: معنوي جداً عند مستوى معنوية 1%)

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

تبين من الجدول أن هناك ارتباط معنوي موجب على مستوى معنوية 1% و 5% بين جميع متغيرات الدراسة -باستثناء المتغيرين الدالين على كمية المبيدات العشبية والحشرية-والعامل التابع. ويُعدُّ هذا الارتباط ضعيف في جميع هذه الثنائيات، وقد سجل أعلى قيمة له بالنسبة للسماد الفوسفوري مقدراً بنحو 0.38 يليه مياه الري بنحو 0.247، ثم السماد البوتاسي بنحو 0.238، في حين سجل أدنى قيمة له بلغت 0.214 بالنسبة لكمية العمل البشري.

تقدير الصيغة الرياضية لمعادلة الإنتاج بالنسبة لمحصول الشوندر السكري:

يتوقف اختيار الشكل الرياضي لدالة الإنتاج المراد تقديرها للعناصر الإنتاجية على عدة عوامل من أهمها المنطق الاقتصادي الذي يتناسب مع مجموعة العلاقات التكنولوجية والبيولوجية والاقتصادية المحددة لعملية الإنتاج، فإذا لم يكن المنطق الاقتصادي معروفاً فإن الدالة المقدرة تصبح مجرد دالة إحصائية وليست دالة منطقية، إذ أن معرفة المنطق الاقتصادي لدوال الإنتاج يعتبر عاملاً مساعداً في الوصول للشكل الرياضي المناسب لهذه الدالة. ويتم المفاضلة بين الأشكال الرياضية المختلفة لدوال الإنتاج من حيث اتفاق إشارات المعادلات مع المنطق الاقتصادي ومعنوية معاملات الانحدار المقدرة بالدالة كل على حدة وقيمة معامل التحديد فضلاً عن معنوية تأثير المتغيرات المفسرة مجتمعة على المتغير التابع (الصخري، 2004).

تم استخدام تقديرات المربعات الصغرى المتتالية (OLS) لتكوين تابع إنتاج "كوب-دوغلاس"، الذي يمثل العلاقة بين كمية الناتج من الشوندر كمتغير تابع (y)، وكمية عناصر الإنتاج المتغيرة المستخدمة في إنتاجه (X_i: i=1,2,3,...,6) كمتغيرات مستقلة، والتي جرى توصيفها في الجدول السابق رقم (3). ويمكن عموماً تمثيل هذه العلاقة المفترضة بالصيغة التالية:

$$\ln Y = b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + b_5 \ln X_5 + b_6 \ln X_6 + e_i$$

e_i : الخطأ العشوائي للنموذج.

تم استخدام أسلوب الانحدار المتدرج (Stepwise Regression Method) كي يمكن الوصول إلى معادلة انحدار تتميز بأعلى معاملات تحديد من جهة، وبمعنوية إحصائية لجميع المعاملات من جهة أخرى. حيث تم الوصول إلى أفضل معادلة في الخطوة الثالثة، والتي كانت متوافقة مع المنطقين الاقتصادي والإحصائي من حيث إشارة ثوابت المعاملات المستقلة ودلالاتها المعنوية، بينت النتائج أن هناك ستة متغيرات قد أثرت معنوياً في تابع الإنتاج. في حين أُسْتُبعد متغير واحد فقط هو كمية السماد البوتاسي. وقد كانت المؤشرات الإحصائية لهذا النموذج مقبولة حيث كانت معاملات المتغيرات الستة ذات دلالة معنوية على مستوى دلالة 1% و 5%، وذلك وفقاً لاختبار T بدرجة حرية (79,1). كما كان النموذج الإجمالي ذا دلالة معنوية وفقاً لقيمة F المحسوبة البالغة نحو 62.539، وهي أكبر من قيمتها الجدولية بدرجة حرية (6, 73)، وذلك على مستويي الثقة 99% و 95%. وقد بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) لهذا النموذج نحو 0.633، مما يعني أن هذه المتغيرات الست مسؤولة عن نسبة 63.3% من التغيرات في إنتاجية الشوندر، أما النسبة المتبقية من هذه التغيرات فهي تعود إلى عوامل أخرى غير مدروسة. كما هو موضح في الجدول رقم (4).

الجدول (4): المؤشرات الإحصائية للمتغيرات المؤثرة على إنتاجية الشوندر في عينة الدراسة.

المتغير	المعاملات (Coefficients)	الخطأ المعياري SE	T المحسوبة	sig
الثابت (Constant)	436.912**	122.914	3.555	0.000
Ln(x1): لو غار يتم كمية السماد الأزوتي	0.138*	0.061	2.262	0.011
Ln(x2): لو غار يتم كمية السماد الفوسفوري	0.163	0.065	2.508	0.000
Ln(x4): لو غار يتم كمية مياه الري	0.313	0.095	3.293	0.000
Ln(X5): كمية المبيدات العشبية	0.017*	0.009	1.997	0.040
Ln(x6): كمية المبيدات الحشرية والفطرية	0.027*	0.014	1.989	0.011
Ln(x7): كمية العمل البشري	0.195*	0.092	2.120	0.010

المصدر: عينة الدراسة، 2019

وتبعاً للمعلومات الموضحة في الجدول (4) فإن الصيغة الرياضية لمعادلة انحدار إنتاجية الشوندر السكري على العوامل المستقلة المؤثرة يمكن التعبير عنها بمعادلة كوب دوغلاس (Cob-Doglas) كما يلي:

وبناءً على نتائج تقدير الانحدار السابقة يمكن التعبير عن تابع إنتاج الشوندر بالصيغة الخطية الآتية:

$$\text{Ln } Y_s = 436.912 + 0.138\text{Ln}(X_1) + 0.163\text{Ln}(X_2) + 0.313\text{Ln}(X_4) + 0.017\text{Ln}(X_5) + 0.027\text{Ln}(X_6) + 0.195\text{Ln}(X_7) + e_i$$

Y: كمية إنتاج الشوندر السكري (كغ/دونم)

X₁: كمية السماد الأزوتي (كغ/دونم)

X₂: كمية السماد الفوسفوري (كغ/دونم)

X₄: كمية مياه الري (ل/دونم)

X₅: كمية المبيدات العشبية (ل/دونم)

X₆: كمية المبيدات الحشرية والفطرية (ل/دونم)

X₇: كمية العمل البشري

e_i: الخطأ العشوائي للنموذج.

- الكفاءة الإنتاجية لاستخدام مدخلات إنتاج الشوندر السكري في عينة الدراسة:

تتحقق الكفاءة الإنتاجية لاستخدام مورد ما عندما يتساوى الناتج الحدي للمورد مع ناتجه المتوسط، حيث تكون مرونة استخدام هذا المورد متكافئة أي مساوية للواحد الصحيح (الفتلاوي، 2010). أما عندما تكون مرونة استخدام المورد أقل من الواحد فإن ذلك يؤدي إلى تناقص كمية الناتج الحدي للمورد بشكل أكبر من الناتج المتوسط وهذا ما يوصف بمرحلة الغلة السالبة. ووفقاً للنظرية الاقتصادية فإن العملية الإنتاجية يجب أن تستمر طالما كان الناتج الحدي للمورد أعلى من الناتج المتوسط (Upton, 1996)، (Headdy and Dillon, 1972).

ويرتبط مفهوم الكفاءة الإنتاجية للمورد المستخدم بالمرونة الإنتاجية لهذا المورد، والتي تعبر عن نسبة التغير في الإنتاج إلى التغير في المورد الإنتاجي المقاس مرونته، فهي تدل على تغير الإنتاج بالنسبة لتغير المورد. فإذا زاد الإنتاج بنسبة مئوية أكبر من النسبة التي زاد بها المورد دل ذلك على تزايد الغلة، وإذا نقص الإنتاج بنسبة مئوية أكبر من نسبة النقص المئوية في كمية المورد فإن ذلك يدل على تناقص الغلة، وبجمع مختلف المرونات الإنتاجية الخاصة بالموارد أو العناصر المختلفة ينتج مرونة الإنتاج الإجمالية (كورسي، 2003).

قُدرت المرونة الإنتاجية لمدخلات إنتاج الشوندر بناءً على قيمة معاملات تابع إنتاج كوب دوغلاس كما يأتي:

- مرونة السماد الأزوتي ($b_1=0.138$): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة كمية السماد الأزوتي بنسبة 100% سيؤدي -شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة- إلى زيادة إنتاجية الشوندر السكري بنسبة 13.8%.
 - مرونة السماد الفوسفوري ($b_2=0.163$): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة كمية السماد الفوسفوري بنسبة 100% ستؤدي -شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة- إلى زيادة إنتاجية الشوندر السكري بنسبة 16.3%.
 - مرونة كمية مياه الري ($b_3=0.313$): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة كمية مياه الري بنسبة 100% ستؤدي -شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة- إلى زيادة إنتاجية الشوندر السكري بنسبة 31.3%.
 - مرونة كمية المبيدات الحشرية ($b_5=0.017$): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة كمية المبيدات العشبية بنسبة 100% سوف يؤدي -شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة- إلى زيادة إنتاجية الشوندر السكري بنسبة 1.7%.
 - مرونة كمية المبيدات العشبية ($b_6=0.027$): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة كمية المبيدات الحشرية والفطرية بنسبة 100% سوف يؤدي -شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة- إلى زيادة إنتاجية الشوندر السكري بنسبة 2.7%.
 - مرونة كمية العمل ($b_7=0.195$): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة عدد أيام العمل اليدوي المخصص لتقديم الخدمات والمستلزمات الزراعية للشوندر بنسبة 100% سوف يؤدي -شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة- إلى زيادة إنتاجية الشوندر السكري بنسبة 19.5%.
- وبجمع المرونات الإنتاجية لعناصر الإنتاجية الداخلة في تابع كوب-دوغلاس نحصل على المرونة الإجمالية لهذا التابع، مقدرة بنحو 0.853 فقط. فهي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، مما يشير أيضاً إلى أن إنتاج الشوندر في عينة الدراسة يتم ضمن مرحلة الإنتاج الحدي المتناقص، حيث إن إنتاج الشوندر يزداد بمعدل أقل من معدل نمو هذه العوامل معاً، فزيادة هذه العوامل معاً بنسبة (100%) يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 85.3% فقط، وهذا يعكس بشكل آخر توافر الإمكانية من الناحية الفنية لزيادة إنتاج الشوندر السكري من خلال زيادة معدلات مدخلات الإنتاج السابقة.
- الناتج المتوسط والناتج الحدي لاستخدام مدخلات إنتاج الشوندر السكري:**
- إن انخفاض كمية المبيدات المستخدمة في وحدة المساحة أدى إلى ارتفاع الناتج المتوسط للوحدة المستخدمة منها مقارنة مع بقية المدخلات كما هو موضح في الجدول رقم (5).

الجدول (5): مؤشرات قياس الكفاءة الإنتاجية للمدخلات المؤثرة في تابع إنتاج الشوندر السكري.

عناصر الإنتاج	وحدة القياس	الناتج المتوسط كغ	الناتج الحدي كغ	المرونة الإنتاجية
X ₁ : كمية السماد الأزوتي	كغ	126.6	17.5	0.138
X ₂ : كمية السماد الفوسفوري	كغ	236.9	38.6	0.163
X ₄ : كمية مياه الري	م ³	26.3	8.2	0.313
X ₅ : كمية المبيدات العشبية	ل	20135.0	346.3	0.017

0.027	662.0	24609.4	ل	X6: كمية المبيدات الحشرية والفطرية
0.195	345.5	1771.9	يوم عمل	X7: كمية العمل البشري

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

يبين الجدول ارتفاع الناتج الحدي لاستخدام المبيدات بنوعها الحشرية والعشبية مقدراً بنحو 662 كغ/ل و 346 كغ/ل لكل نوع على التوالي، وكذلك الأمر بالنسبة ليوم العمل اليدوي، بينما انخفض هذا الناتج بالنسبة للأسمدة بنوعها، وبلغ الناتج الحدي أدنى قيمة له بالنسبة لمياه الري مقدراً بنحو 8 كغ/م³.

الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات إنتاج الشوندر السكري في عينة الدراسة:

تعرف الكفاءة الاقتصادية رسمياً بأنها "مقدرة وسعي الوحدة الاقتصادية لإنتاج أقصى حد ممكن من المخرج باستخدام حزمة من المدخلات والتقنية" (Ellis, 1993). أما المفهوم الأحدث فهو يعرف على أنها "مقدرة وسعي الوحدة الاقتصادية لمعادلة القيمة الحدية لمنتجها مع تكلفتها الحدية" (Kalirajan & Shand, 1999). وتبدأ الفكرة الرئيسية التي تشكل دعامة قياس الكفاءة الاقتصادية بوصف تكنولوجيا الإنتاج التي يمكن تمثيلها باستخدام معادلات كمية تتمثل في دالة الإنتاج أو التكاليف (Border, 2004) و (Koutsoyiannis, 1977).

تبين مما سبق أنه يمكن زيادة كمية إنتاج الشوندر السكري من خلال تحقيق زيادات في كمية معظم المدخلات المستخدمة في إنتاجه. ولكن هل ستكون هذه الزيادات مقبولة من الناحية الاقتصادية؟

للإجابة عن هذا التساؤل حسب معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات إنتاج الشوندر السكري بمقارنة التكاليف الحدية مع الإيراد الحدي لكل مدخل كما هو موضح في الجدول رقم (6).

جدول (6). مؤشرات قياس الكفاءة الاقتصادية للمدخلات المؤثرة في تابع إنتاج الشوندر السكري

عناصر الإنتاج	وحدة القياس	سعر المورد ل.س/وحدة	الإيراد الحدي ل.س	معامل الكفاءة الاقتصادية
X1: كمية السماد الأزوتي	كغ	196.7	418.3	2.1
X2: كمية السماد الفوسفوري	كغ	277.2	922.5	3.3
X4: كمية مياه الري	م ³	35.8	196.0	5.5
X5: كمية المبيدات العشبية	ل	5227.6	8276.6	1.6
X6: كمية المبيدات الحشرية والفطرية	ل	12112.9	15821.8	1.3
X7: كمية العمل البشري	يوم عمل	5627.5	8257.5	1.5

المصدر: عينة الدراسة، 2019.

يتضح من الجدول أن معامل الكفاءة الاقتصادية لمدخلات الإنتاج المدروسة قد تجاوز الواحد الصحيح. وهذا يعني أن الكفاءة الاقتصادية لم تتحقق باستخدام أي من هذه المدخلات في إنتاج الشوندر. أي أنه هناك نقص في استخدام هذه المدخلات، كما يأتي:

1. بالنسبة للسماد الأزوتي: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج الشوندر 2.1، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 200% من سعره، وهذا يعني أن هناك نقص ملحوظ في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من هذا السماد إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة ناتجه الحدي مع تكلفته الحدية.

2. بالنسبة للسماد الفوسفوري: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج الشوندر 3.3، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 330% من سعره، وهذا يعني أن هناك نقص كبير في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من هذا السماد إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة ناتجه الحدي مع تكلفته الحدية.
 3. بالنسبة لكمية مياه الري: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج الشوندر 5.5، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى من سعره بنحو خمسة أضعاف، وهذا يعني أن هناك نقص كبير جداً في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من هذا السماد إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة ناتجه الحدي مع تكلفته الحدية.
 4. كمية المبيدات العشبية: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامها في إنتاج الشوندر 1.6، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 160% من سعره، وهذا يعني أن هناك نقص ملحوظ في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من هذا السماد إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة ناتجه الحدي مع تكلفته الحدية.
 5. كمية المبيدات الحشرية: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامها في إنتاج الشوندر 1.3، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 130% من سعره، وهذا يعني أن هناك نقص ملحوظ في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من هذا السماد إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة ناتجه الحدي مع تكلفته الحدية.
 6. عدد أيام العمل اليدوي: بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدام العمل اليدوي في إنتاج الشوندر 1.5، مما يعني أن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 150% من سعره، وهذا يعني أن هناك نقص ملحوظ في استخدام العمل اليدوي، حيث يجب على المزارعين زيادة عدد أيام العمل المخصصة لتقديم الخدمات والمستلزمات لمحصول الشوندر السكري. حيث يعكس هذا المتغير مستوى اهتمام المزارعين ومستوى تكثيف العمل في إنتاج الشوندر السكري.
- وبالمحصلة؛ فإن هذه النتائج تشير إلى أنه لم يتم الوصول إلى الطاقة الإنتاجية القصوى لإنتاج الشوندر السكري؛ فمن الناحية الاقتصادية فإن سعر شراء الشوندر السكري وأسعار مدخلات الإنتاج المستخدمة تُعدّ مقبولة ومناسبة كثيراً للعملية الإنتاجية. ومن المفترض أن يقوم المزارعون بتوسيع استخدام هذه المدخلات بشكل راسياً. وهذا ما يُسوغ مباشرة ضرورة زيادة رأس المال المخصص لتقديم مدخلات إضافية لهذا المحصول، سواءً من خلال القروض العينية أو النقدية.

الاستنتاجات:

- إن سعر شراء الشوندر المحدد من قبل الدولة يُعد منخفضاً نسبياً بناءً على أسعار مدخلات الإنتاج حالياً، فلم يستطع المزارعون تقريباً تحقيق نسبة ربح تقدر بنحو 15% من رأس المال المستثمر في إنتاج الشوندر. كما أن أسعار المدخلات تتميز بالارتفاع على نحو مضطرب من موسم إلى آخر مما يستدعي ضرورة زيادة سعر الشراء بما يتوافق مع الارتفاع في تكلفة الإنتاج.
- إن معظم مدخلات الإنتاج الأساسية المستخدمة في إنتاج الشوندر قد أثرت في تابع الإنتاج معنوياً. وعموماً فإن مزارعي العينة لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى في استخدام كل من هذه المدخلات، حيث كانت الكميات المطبقة أقل من الكميات المناسبة من الناحية الاقتصادية، أي إن هناك تقنياً أو نقصاً في استخدام كل من السماد الأزوتي الفوسفوري ومياه الري، إضافة إلى المبيدات العشبية والحشرية، حيث أن قيمة إنتاجهما الحدي أعلى من تكلفة استخدامهما من منظور الاقتصاد الكلي.

التوصيات:

- 1- توفير الكميات الكافية من مدخلات الإنتاج وتخفيض تكاليفها لمحصول الشوندر السكري، وخاصة الأسمدة الأزوتية، والفوسفورية ومياه الري.

- 2- إعادة توجيه الخطة الزراعية بالتركيز على زراعة محصول الشوندر السكري في المساحات التي تتراوح بين (16-20) دونم.
- 3- تعديل أسعار شراء محصول الشوندر السكري موسمياً بما يتوافق مع الارتفاع في تكلفة الإنتاج.

المراجع:

- الجباوي، انتصار، (2013). الشوندر السكري، العروة الصيفية. مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية، رقم النشرة: 498.
- الصخري، عمر (2004). مبادئ الاقتصاد الجزئي الوحدوي. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص 17.
- المغربي، محمد جبر (2004). الاقتصاد القياسي. قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.
- الفتلاوي، علاوي كامل والزبيدي، لطيف حسن (2010). الاقتصاد الجزئي-النظريات والسياسات. دار المنهل للنشر، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ص: 104-106.
- قندور، إيمان، وابن قويدر، ليلي، وكبدي، منى، (2012). "دراسة اقتصادية لدالة الإنتاج". شهادة الليسانس في العلوم الاقتصادية، تخصص كمي، جامعة قاصدي مرباح- ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، الجزائر.
- كورسي، اليساندرو (2003). الاقتصاد الزراعي "مواد تدريبية". المركز الوطني للسياسات الزراعية، دمشق، الجمهورية العربية السورية، ص 82.
- مجاهد، عائشة، وصالح، عبد الحميد، (2014). "دراسة اقتصادية عن الميكنة المناسبة لعمليات إنتاج بنجر السكر، دراسة حالة بمحافظة بني سويف (قرية الميمونة)". المجلة المصرية للبحوث الزراعية، (2) 92. 2014.
- محمد، ليلى عبد اللطيف، ويعقوب، غسان، (2014). "دراسة تسويق محصول الشوندر السكري في منطقة الغاب". مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36)، العدد (3).
- ناعس، هيثم، (2011). "دراسة حول الفعالية الاقتصادية لمحصول الشوندر السكري في سورية خلال الفترة (1990-2009)". مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، جامعة تشرين، سورية.
- البنك الدولي (2017). "كلفة الحرب: العواقب الاقتصادية والاجتماعية للنزاع في سوريا".
- المركز الوطني للسياسات الزراعية (2007). واقع الغذاء والزراعة في سورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2019). مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق، سورية
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة وبرنامج الأغذية العالمي (2018). تقديرات انعدام الأمن الغذائي "تقييم المحاصيل والأمن الغذائي". البعثة إلى الجمهورية العربية السورية.
- Border K.C., (2004). On The Cobb-Douglas Production Function. Division of the Humanities and Social Sciences, California Institute of Technology.
- Debertin, D. L., (1986). Agricultural Production Economics, Macmillan Publishing Company, New York, U.S.A, p. 62-799.
- Douglas, B. B., (2008). Micro Economics, McGraw- Hill, U.S.A, p.150.
- Ellis, F., (1993) Peasant Economics: Farm Households and Agrarian Development, 2nd Edition. Cambridge University Press.
- Heady, E.O. and Dillon, J.L., (1972) Agricultural Production Functions. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

- Kalirajan, K.P. and Shand, R.T., (1999) Frontier Production Functions and Technical Efficiency Measures. The Australian National University. Journal of Economic Surveys, Vol.13, No.2
- Koutsoyiannis, A., (1977). Theory of Econometrics, 2nd edition, Macmillan press, Ltd, p. 200-230.
- Pala, M. Ryan, J. Mazid, A. Abdallah, O. nachit, M., (2003). Wheat Farming in Syria: an Approach to Economic Transformation and Sustainability. Renewable Agriculture and food systems, 19 (1): 30-34.

Economic Analysis of the Production Function of Autumn Sugar Beet in Al-Ghab area / Hama governorate/Syria

Rahf Salman⁽¹⁾, SHabab Nasser⁽²⁾, Wael Habib⁽¹⁾ and Tayseer Hatem⁽¹⁾

(1) Department of Agricultural Economics. General Commission for Scientific Agricultural Researches (GCSAR), Damascus, Syria.

(2). Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Damascus University Damascus, Syria.

(*Corresponding Author: Rahf Salman, E-Mail: SoRahf2015@gmail.com).

Received: 9/10/2023

Accepted: 6/11/2023

Abstract

The study was conducted on a sample of autumn sugar beet farmers in Al-Ghab region / Syria for the season 2018/2019, through a questionnaire specially prepared for this purpose for a random sample of 80 farmers. The research aimed to estimate the production function of the fall loop sugar beet crop, using the "Douglas Cup" model. The results showed that the production of autumn sugar beet is carried out in the economic production stage, which is the second stage of the law of decreasing yields, according to the elasticities of the production elements less than one, it was found that there is a significant positive effect on the level of 1% for the use of phosphate and nitrogen fertilizers, irrigation water, pesticides and herbicides, which reached production elasticities of 0.163, 0.136, 0.313, 0.027 and 0.017 each, respectively. Summing up the productive elasticities of the productivity elements of the Cobb-Douglas function gives us the total elasticity of this function, estimated at only 0.853. It is positive elasticity and less than the correct one, which also indicates that beet production in the study sample is within the decreasing marginal production stage, and it was generally found that the sample farmers could not achieve optimal economic efficiency to use each of the basic inputs, there is a severe shortage in the use of phosphate fertilizer and irrigation water resource, for phosphorus fertilizer: The economic efficiency factor for its use in beet production was 3.3, which means that the value of the marginal product of this resource is 330% higher than its price, As for the amount of irrigation water: the economic efficiency factor for its use in beet production was 5.5, which means that the value of the marginal product of this resource is about five times higher than its price, as farmers must increase the quantities used of these two fertilizers to the extent that the value of the marginal product is equal to the marginal cost.

Keywords: Autumn Sugar Beet production, Production Function, Cobb-Douglas, Production Flexibility, Economic Efficiency.