

تكاليف الإنتاج وتحديد الحجم الأمثل لإنتاج الشوندر السكري في منطقة الغاب

رنيم الحلاق^{*} د. جمال العلي^{**} د. إيهاب الضمان^{***}

(الإيداع: 20 تموز 2020 ، القبول: 21 أيلول 2020)

الملخص:

يُعد محصول الشوندر السكري في سورية من المحاصيل الاستراتيجية المهمة نظراً لنجاح زراعته في أغلب مناطق القطر، بالإضافة إلى مساهمته في سد جزء من احتياجات السوق المحلي من مادة السكر، وتأمينه للعديد من فرص العمل، وقد هدف البحث إلى التعرف على هيكل تكاليف إنتاجه في موسم 2018 بالاعتماد على استمارة استبيان لعينة عشوائية بسيطة شملت 170 مزارعاً في منطقة الغاب، وبيّنت النتائج أنّ متوسط تكاليف إنتاج الشوندر السكري الإجمالية لموسم عام 2018 بلغ تقريباً 137 ألف ل.س/دونم، شكّلت العمالة ما نسبته 28.8%، أما تكاليف مستلزمات الإنتاج فشكّلت 51.5% من إجمالي التكاليف، كما قُدرت دالة التكاليف لمحصول الشوندر السكري في الأجلين القصير والطويل، وتمت مقارنة الحجم الأمثل للإنتاج في الأجلين حيث بلغ 6.14 طن/دونم في المدى القصير، و8.2 طن/دونم في المدى الطويل، بالإضافة إلى حجم الإنتاج المعظم للربح الذي بلغ 7.28 طن/دونم في المدى القصير، بينما بلغت السعة المزرعية المثلى 13.1 دونم.

الكلمات المفتاحية: الشوندر السكري، الحجم الأمثل، دالة التكاليف، تعظيم الربح.

* طالبة ماجستير في قسم الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة البعث.

** أستاذ دكتور في الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة البعث

*** دكتوراه في الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة حماه.

Production Costs And Determining The Optimum Size For Producing Sugar Beet In Al-Ghab

Raneem Al-Hallak*

**Prof. Jamal Al-Ali

***Dr. Eihab Al- Damman

(Received: 20 July 2020, Accepted: 21 September 2020)

Abstract:

The Sugar beet crop in Syria is an important strategic crop due to the success of its cultivation in most regions of the country, in addition to its contribution to filling part of the needs of the local market of sugar, and providing it for many job opportunities. So this research aims to estimate the structure of production costs of sugar beet in 2018 season, based on a questionnaire for a random sample that included 170 farmers in the Al-Ghab area. The results showed that the average total costs of producing sugar beets for the 2018 season amounted to approximately 137 thousand SP/dunum. Labor costs accounted for 28.8% of total costs, while costs of production requirements accounted for 51.5%. Also appreciated the cost function of the sugar beet crop in the short and long term, and compared the optimum size for two terms, it reached 6.14 tons/dunum in the short term, and 8.2 tons/dunum in the long run. In addition to estimating the most profitable production volume it reached 7.28 tons/dunum in the short term, while the optimum farm capacity reached 13.1 dunums.

Key Words: Sugar beet, the optimum size, the cost function, Profit maximization.

*Master Student in Department of Agricultural Economics– Faculty of Agriculture– Al-Baath University.

**Professor in Agricultural Economics– Faculty of Agriculture– Al-Baath University

***Doctor in Agricultural Economics– Faculty of Agriculture– Hama University.

1- المقدمة Interaction

يُعدّ الشوندر السكري ثالث المحاصيل الاستراتيجية في سورية من حيث الأهمية، وتبرز أهميته من كونه المصدر الوحيد للحصول على السكر الأبيض، بالإضافة إلى أهمية منتجاته الثانوية الناتجة عن عملية تصنيعه مثل المولاس الذي يدخل في صناعة الخميرة والكحول الطبي أو التقل الذي بات أحد ركائز الأعلاف غير التقليدية للثروة الحيوانية (ناعس والعجيل، 2011)، كذلك يُقدم المجموع الخضري علفاً جيداً للحيوان، حيث يستخدم في صناعة السيلاج علاوةً على استخدامه كسماد أخضر ومخصب للتربة (عاقل، 2009)، وتُعطي هذه المنتجات الثانوية قيمة مضافة تصل إلى 10% من قيمة السكر (Duraisam *et al.*, 2017)، كما يُعدّ الشوندر السكري عنصراً مهماً في الدورة الزراعية (Jirgens, 2013)، وتتحدد عادةً القيمة الاقتصادية لمحصول الشوندر السكري بثلاث مؤشرات مهمة تتمثل بإنتاجية الجذور، تركيز السكر في العصير المستخلص من الجذور، والغلّة الإجمالية من السكر (Barike, 2003)، ويجب أن يكون الشوندر القياسي محتوياً على نسبة 16% من السكر التي تنتج 130 كغ من السكر لكل طن من الشوندر المعالج في مصنع السكر بحيث تكون الكفاءة المثالية 82.5% (Duraisam *et al.*, 2017).

وقد شغلت سورية في العام 2011 المرتبة الثانية عربياً في إنتاج الشوندر السكري بعد المغرب العربي، حيث أنتجت 1805184 طناً بمساحة 26014 هكتاراً وغلّة 69393 كغ/هـ، وفي عام 2017 انحسرت المساحة المزروعة إلى 510 هكتار بتغير نسبي بلغ نحو 98% خلال ست سنوات، ويعود ذلك إلى اقتصار الإنتاج على منطقة واحدة متمثلة بالغاب في محافظة حماه حسب إحصائيات المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2017، وبشكل عام ينتج الهكتار الواحد المزروع بالشوندر السكري في سورية وفي الظروف المثالية حوالي 5 طن من السكر الأبيض، إضافةً لحوالي 1.5 طن من الأوراق الجافة، وحوالي 30 طناً من مخلفات التصنيع، وتتباين الكفاءة الاقتصادية الإجمالية لعملية إنتاج الشوندر السكري باختلاف منطقة الزراعة، حيث ترتفع في منطقة الغاب بالمقارنة مع محافظتي حمص وحماه (بكر، 2010).

وتعد زراعة الشوندر السكري زراعة غير مجدية اقتصادياً في مختلف مناطق سورية، إلا أنها مهمة جداً بسبب توفيرها جزء من احتياجات السوق المحلي من مادة السكر، وتأمين العديد من فرص العمل، حيث يحتاج الهكتار الواحد إلى 120 يوم عمل تقريباً وبالتالي يتطلب المحصول الكثير من الأيدي العاملة، ويعمل في صناعة السكر السورية حوالي 25 ألف عامل (ناعس والعجيل، 2011)، بالإضافة إلى تأمين المادة الأولية للعديد من الصناعات الغذائية والطبية مثل الخميرة الطبية الطازجة الأساسية في صناعة الخبز والكحول الطبي والصناعي. ويُزرع الشوندر السكري في سورية في عروتين حالياً (بعد إلغاء العروة الربيعية في عام 2009) وذلك بحسب متطلبات الأصناف كما يأتي:

- العروة الخريفية: من 15 تشرين الأول إلى 15 تشرين الثاني من كل عام، ويزرع فيها أصناف بذار مخصصة التي تتمتع بصفة المقاومة العالية للشمخة¹.
 - العروة الشتوية: وتبدأ من 15 كانون الثاني إلى 15 شباط، وتزرع فيها الأصناف الملائمة لها (تعومي، 2009).
- ويمكن زراعة محصول الشوندر السكري على مدار العام في بعض المناطق في سورية رغم أنه يوجد بشكل أفضل عندما يزرع في العروة الخريفية.

¹ الشمخة: إزهار مبكر لبعض النباتات بسبب الظروف الجوية، أو سوء صنف البذار المستخدم، أو الزراعة المبكرة، تؤدي إلى تليف الجذور وتوقف نموها، وتؤدي درجة الحرارة فيها، لأن النمو يتم على حساب الجذور وبالتالي تندي الإنتاج في وحدة المساحة.

2-مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في تخلي العديد من مزارعي الشوندر السكري في سورية عن زراعة المحصول واقتصار زراعته في الوقت الحالي على منطقة الغاب، والتي بدورها تواجه العديد من الصعوبات من أهمها ارتفاع تكاليف الإنتاج بشكل كبير وصعوبة تأمين اليد العاملة وقلة حجم الحيازة المزروعة به عند كل مزارع، وبالرغم من أهمية هذا المحصول في المنطقة كونها المنتج الوحيد لا تتوفر دراسات تتناول تحديد الحجم الأمثل للإنتاج والسعة المزرعية المثلى، لذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في إمكانية الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما هو الحجم الأمثل لإنتاج الشوندر السكري في منطقة الغاب بشكل عام؟
- ما هو أثر اختلاف حجم الحيازة الزراعية ومناطق الدراسة على مؤشرات الكفاءة الاقتصادية المختلفة لمزارع الشوندر السكري؟

2- أهداف البحث:

يهدف البحث بشكل رئيسي إلى تحديد الحجم الأمثل لإنتاج الشوندر السكري في منطقة الغاب في الأجلين القصير والطويل وتحديد الحجم الأمثل للمزرعة، بالإضافة إلى المقارنة بين متوسط التكاليف بين مناطق الدراسة المختلفة، وتحديد الكفاءة الفنية لإنتاج الشوندر السكري.

3- مواد وطرق البحث

- الحيز المكاني والزمني للبحث: تم جمع الاستثمارات في منطقة الغاب لموسم عام 2018 وذلك خلال الفترة (آذار- أيلول من عام 2019)، وبلغ عددها 170 استمارة توزعوا بالتساوي بمقدار 34 مزارعاً في كل من مناطق محردة¹، السقيلية، جب رملة، سلحب، كرناز.
- عينة البحث: تم استخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة وتمّ تحديد حجم العينة بالاعتماد على قانون Steven Thompson (Thompson, 2012):

$$n = \frac{N \times p (1-p)}{[(N-1) \times (d^2 \div z^2)] + p(1-p)}$$

حيث: n حجم العينة، N حجم المجتمع الذي بلغ 304 عقد منظم مع شركة السكر، Z الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الدلالة (0.95) وتساوي (1.96)، q نسبة الخطأ وتساوي (5%)، P القيمة الاحتمالية وتساوي (0.50).

- مصادر البيانات: تم الاعتماد على استمارة البحث التي جمعت البيانات الأولية فيها عن طريق المقابلة الشخصية لعينة المزارعين في المناطق المدروسة، وكان ذلك بالتعاون مع الوحدات الإرشادية الزراعية ومديرية زراعة حماه، وشملت على عدد من الأسئلة التي تتعلق بإنتاج وتكاليف وعوائد زراعة المحصول، والجوانب الفنية المتعلقة بزراعته (الصنف المزروع، حجم الحيازات، الري، الآفات والمكافحة.....).
- تحليل البيانات: بعد الانتهاء من جمع البيانات تم تفرغ الاستثمارات، واستخدام المقاييس الإحصائية التي تخدم موضوع البحث عن طريق برامج متخصصة Spss 23، E-Views 7، وقد أعتمد في تحليل البيانات على أسلوب التحليل الوصفي والكمي، التحليل الكمي تمّ بعد الحصول على البيانات الأولية عن طريق استمارة الاستبيان، أما التحليل الوصفي فاستند على أسس ومفاهيم النظرية الاقتصادية وبما يتلاءم مع هدف البحث.

¹ تم ضم إنتاج مدينة محردة لمنطقة الغاب من قبل مديرية زراعة الغاب في العام 2018، وليس لمديرية زراعة حماه.

4- النتائج والمناقشة:

5-1 تكاليف إنتاج الشوندر السكري:

إنّ زراعة الشوندر السكري تحتاج نفقات ماديّة ليست بالقليلة، ولا سيّما عنصر العمالة التي يحتاجها المحصول في كافة مراحل إنتاجه، وتعد تكلفة الوحدة الواحدة (1 كغ) المنتجة من أهم المؤشرات في تحديد الحجم الأمثل للمزرعة حيث أن انخفاضها مع زيادة حجم المزرعة يعني تحقيق وفورات السّعة (اقتصاديات الحجم) وإذا ما ترافق ذلك مع ثبات سعر المبيع فهذا يعني تحقيق مزيداً من الأرباح.

وتتألف عناصر تكاليف إنتاج الشوندر السكري من الآتي:

1- التكاليف الثابتة: وتشمل كلاً من الآتي:

- فائدة رأس المال: يتم حسابها على أساس 9.5% من قيمة مستلزمات الإنتاج.
- إيجار الأرض: ويحسب عادةً بنسبة 15% من قيمة الإنتاج في الهكتار.
- نفقات نثرية: 5% من مجموع النفقات (مستلزمات إنتاج + عمالة).

2- التكاليف المتغيرة: وتشمل كلاً من:

- تكاليف العمليات الزراعيّة التي تشمل الحراثة والتسكيب والزراعة (نثر البذور) والتفريد والتسميد وأجور السقاية والعزق والتعشيب والمكافحة والحصاد والجني والتصريم والفرز والتعبئة ونقل المحصول.
- تكاليف مستلزمات ومواد الإنتاج التي تشمل قيمة كل من السماد العضوي والسماد الكيميائي والبذار، ومياه الري ومواد مكافحة وقيمة العبوات.

ويوضح الجدول الآتي وسطي التكاليف لجميع العمليات الزراعيّة ومستلزمات الإنتاج لمحصول الشوندر السكري لموسم عام

2018:

الجدول رقم (1): متوسط التكاليف الكلية لمحصول الشوندر السكري للموسم 2018 ل.س/دونم

البيان	متوسط التكلفة ل.س/دونم	الأهمية النسبية
الحراثة	3624.412	2.65%
تسوية الأرض	618.235	0.45%
التسكيب	1442.06	1.05%
زراعة البذار	622.941	0.45%
كامل عمليات العزق والتعشيب	4980.59	3.63%
التفريد	1670.29	1.22%
كامل عملية الري	5779.67	4.22%
كامل عملية التسميد	2494.6	1.82%
كامل عملية المكافحة	1636.47	1.19%
قلع المحصول	2730.59	1.99%
التصريم	1548.24	1.13%
النقل إلى الشاحنات	1636.47	1.19%
النقل إلى شركة السكر	10700	7.81%
مجموع تكاليف العمالة	39484.568	28.8%
البذار	4760.39	3.47%
السّماد العضوي	21881	15.97%
السّماد الكيميائي	15327.5	11.19%
مواد المكافحة	3305	2.41%
مياه الري	25182.385	18.38%
مستلزمات الإنتاج	70456.28	51.5%
نفقات نثرية	5497.042	4%
فائدة رأس المال	5641.77	4.1%
إيجار الأرض	15946.33	11.6%
إجمالي التكاليف	137026	100%

المصدر: عينة البحث، 2018.

يُلاحظ من الجدول أعلاه أن متوسط تكاليف إنتاج الشوندر الإجمالية لموسم عام 2018 بلغ 137 ألف ل.س/دونم، حيث شكّلت التكاليف الثابتة ما نسبته 19.7%، أما التكاليف المتغيرة فشكّلت 80.3% من إجمالي التكاليف وبلغت تكلفة العمليات الزراعية وسطياً نحو 39 ألف ل.س/دونم شكّلت ما نسبته 28.8% من التكاليف الكلية، وكانت تكلفة نقل المحصول إلى معمل السكر الأعلى بين تكاليف العمالة، حيث بلغت وسطياً 10700 ل.س/دونم بنسبة 27.1% وتشكّل تكلفة نقل المحصول عبئاً كبيراً على المزارع، وخاصة في المزارع البعيدة عن مصانع السكر حيث يتم تسليم المحصول، بالإضافة إلى الارتفاع الكبير في أسعار المحروقات في السنوات الأخيرة، تليها تكلفة الري 5780 ل.س/دونم تقريباً وتكلفة العزق والتعشيب

4980 ل.س/دونم تقريباً، حيث تُعاد هاتان العمليتان أكثر من مرة في الموسم (الري بشكل وسطي 5 مرات والعزيق والتعشيب 3-4 مرات)، أما تكلفة مستلزمات الإنتاج فقد بلغت تقريباً 70 ألف ل.س/دونم شكّلت ما نسبته 51.5% من إجمالي التكاليف، وكانت تكلفة مياه الري الأعلى بين تكاليف مستلزمات الإنتاج حيث بلغت وسطياً 25 ألف ل.س/دونم، تليها تكلفة السماد العضوي 21881 ل.س/دونم، فالكيميائي 15327.5 ل.س/دونم، حيث يُصنّف الشوندر السكري على أنه من النباتات ذات الاحتياج العالي من العناصر الغذائية لاستهلاكه كميات كبيرة نسبياً من العناصر الرئيسية NPK.

5-2- العائد الاقتصادي:

أولاً- متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي بحسب مناطق عينة البحث:

تبين من الجدول (2) ارتفاع تكاليف الإنتاج لوحدة المساحة في منطقتي كرناز والسقيلية مقارنةً بباقي المناطق، حيث بلغت 103-101 ألف ل.س على التوالي، بينما كانت أدنى تكلفة في منطقة محردة 97 ألف ل.س تقريباً، أما متوسط الإيراد الكلي (محصول رئيسي + ثانوي "بيع بواقي المحصول") فقد بلغ 112 ألف ل.س/دونم في منطقة السقيلية وهو الإيراد الأعلى بين المناطق، تليها محردة 110.6 ألف ل.س، أما أدنى إيراد فكان في منطقتي سلحب وجب رملة، وكان متوسط الربح في منطقة محردة هو الأعلى حيث بلغ 13.9 ألف ل.س/دونم، تليها السقيلية 11 ألف ل.س/دونم، وأدنى ربح كان في منطقة جب رملة حيث بلغ 7.8 ألف ل.س/دونم، وأخيراً كان مؤشر الكفاءة الاقتصادية الأعلى في منطقتي محردة والسقيلية 1.14، وتساوى في مناطق سلحب وجب رملة وكرناز حيث بلغ 1.08.

الجدول رقم (2): متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي لمحصول الشوندر السكري بحسب مناطق عينة الدراسة (ألف

ل.س/دونم).

كرناز	جب رملة	سلحب	السقيلية	محردة	
103.199	99.667	99.695	101.169	96.763	متوسط التكاليف الكلية ل.س/دونم
108.603	104.412	103.824	108.897	105.809	متوسط الإيراد الرئيسي ل.س/دونم
111.756	107.517	107.501	112.217	110.632	متوسط الإيراد الكلي (رئيسي + ثانوي) ل.س/دونم
8.558	7.851	7.806	11.048	13.869	متوسط الربح ل.س/دونم
1.08	1.08	1.08	1.11	1.14	الكفاءة الاقتصادية = الإيراد الكلي/التكاليف الكلية

المصدر: عينة البحث، 2018.

ثانياً- متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي بحسب حجم الحيازة

يتبين من الجدول (3) انخفاض متوسط التكاليف عند التوسع بالمساحة المزروعة، حيث بلغ 108 ألف ل.س/دونم عند حجم الحيازة التي تتراوح بين 1-2.4 دونم، و97 ألف ل.س/دونم عند حجم الحيازة التي تتراوح بين 2.5-3.9 دونم، و86 ألف ل.س/دونم عند حجم الحيازة التي تتراوح بين 4-5.5 دونم، وكان متوسط الربح الأعلى في الحيازات التي تتراوح مساحتها

بين 4-5.5 دونم حيث بلغ بالنسبة لوحد المساحة 12 ألف ل.س/دونم، بينما بلغ بالنسبة لحجم الإنتاج في نفس الحيازات 2.6 ألف ل.س/طن، وبلغ 9.8 ألف ل.س/دونم بالنسبة لوحد المساحة في الحيازات الصغيرة جداً 1-2.4 دونم، و1 ألف ل.س/طن بالنسبة لوحد الإنتاج.

الجدول رقم (3): متوسط التكاليف والعائد الاقتصادي من الشوندر السكري للعام 2018 بحسب حجم الحيازة.

فئات حجم الحيازة (دونم)	1-2.4	2.5-3.9	4-5.5
عدد المزارعين	64	75	31
نسبة المزارعين	%37.64	%44.12	%18.24
متوسط التكلفة لوحد المساحة (ألف ل.س/دونم)	108.492	97.305	86.237
متوسط الإيراد الرئيسي (ألف ل.س/دونم)	113.477	104.367	96.210
متوسط الإيراد الكلي (رئيسي + ثانوي) (ألف ل.س/دونم)	118.314	107.588	98.258
الربح حسب وحدة المساحة (ألف ل.س/دونم)	9.822	10.283	12.021
متوسط التكلفة لوحد الإنتاج (ألف ل.س/طن)	23.969	23.415	22.448
متوسط سعر وحدة الإنتاج (ألف ل.س/طن)	25	25	25
مقدار الربح لوحد الإنتاج (ألف ل.س/طن)	10.308	15.846	25.523

المصدر: عينة البحث، 2018.

ويتبين من قيم F المحسوبة الناتجة عن تحليل التباين الأحادي ANOVA بين مؤشرات الكفاءة الاقتصادية المدروسة وبين فئات الحيازة للمحصول ثبوت معنوية الفروق بين الفئات الحيازاتية (1-2.4 دونم)، (2.5-3.9 دونم)، (4-5.5 دونم)، بينما لم تكن هناك أي فروق معنوية بين المناطق الخمس المدروسة.

الجدول رقم (4): نتائج تحليل التباين لمؤشرات الكفاءة الاقتصادية لمحصول الشوندر السكري.

المؤشر	قيمة F المحسوبة بالنسبة للحيازات
متوسط التكلفة لوحد المساحة (ألف ل.س/دونم)	**57.55
متوسط الإيراد الكلي (ألف ل.س/دونم)	**188.18
متوسط التكلفة لوحد الإنتاج (ألف ل.س/طن)	**11.08
مقدار الربح لوحد الإنتاج (ألف ل.س/طن)	**10.981

المصدر: عينة البحث، 2018.

3-5- تقدير دالة التكاليف

يجب التمييز بين دالة التكاليف في المدى القصير ودالة التكاليف في المدى الطويل من حيث طبيعة البيانات التي تُستخدم في تقدير كل منهما وطبيعة استخدام كل دالة، فمن الممكن تقدير دالة التكاليف في المدى القصير باستخدام بيانات سلسلة زمنية لمنشأة فردية خلال فترة من الزمن مع بقاء الطاقة الإنتاجية للمنشأة ثابتة، أو من بيانات مقطعية Cross-Sectional Data لمنشآت بنفس الطاقة الإنتاجية تنتج كل منها عند مستوى مختلف، كما يُمكن تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل

باستخدام بيانات سلاسل زمنية لمنشأة فردية يتم زيادة طاقتها الإنتاجية عند نفس المستوى التقني مع الزمن، أو باستخدام بيانات مقطعية لمنشآت ذات أحجام مختلفة تنتج كل منها بكفاءة إنتاجية (حلوم، 2016).

5-3-1- دالة التكاليف الكلية في المدى القصير

اعتمدت عدة نماذج في تقدير دالة التكلفة الكلية لجميع فئات العينة وباستعمال ثلاثة أشكال لدوال التكاليف هي الخطية والتربيعية والتكعيبية، ووجد أن النموذج التكعيبية $TC = B_0 + B_1 Q - B_2 Q^2 + B_3 Q^3$ هو النموذج الأكثر ملائمة لانسجامه مع فرضيات النظرية الاقتصادية، حيث:

TC: التكلفة الكلية لإنتاج الشوندر السكري (ألف ليرة سورية).

B_0 : معلمة ثابت الدالة وتعبّر عن التكاليف الثابتة.

B_1, B_2, B_3 : معاملات الانحدار.

Q: كمية الإنتاج (طن).

فكانت المعادلة المقدره كالاتي:

$$TC = 56.4 + 4.6 Q - 14.839 Q^2 + 1.33 Q^3$$

$$(2.5)^* (2.97)^{**} (-2.97)^{**} (3.1)^{**}$$

$$F = 203.012$$

$$R^2 = 0.79$$

$$\bar{R}^2 = 0.78$$

$$D.W = 1.78$$

أثبت اختبار t معنوية معاملات الانحدار عند مستوى المعنوية 1%، ومن خلال اختبار F يتبين معنوية النموذج عند مستوى المعنوية 1%، أما قيمة R^2 فتعني أن 79% من التغيرات في التكاليف تعود للتغير في حجم الإنتاج بينما 21% من التغيرات تُعزى إلى أسباب أخرى.

ومن خلال قيمة $D.W = 1.78$ Durbin-Watson يتبين عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي حيث كانت قيمة DW أكبر من قيمة du البالغة 1.76 وأصغر من قيمة 4-du البالغة 2.24 أي أن $4 - du < dw < du$.

5-3-1- المشتقات الاقتصادية لدالة التكاليف:

- دالة التكاليف المتوسطة: يتم الحصول على دالة التكاليف المتوسطة من خلال قسمة دالة التكاليف الكلية على كمية الإنتاج.

$$ATC = \frac{TC}{Q} = \frac{56.4}{Q} + 4.6 - 14.839 Q + 1.33 Q^2$$

- دالة التكاليف الحدية: يمكن الحصول على دالة التكاليف الحدية من خلال اشتقاق دالة التكاليف الكلية بالنسبة للإنتاج.

$$MC = \frac{\partial TC}{\partial Q} = 4.6 - 29.678 Q + 3.99 Q^2$$

- تحديد الحجم الأمثل للإنتاج: بهدف تحديد الحجم الأمثل للإنتاج فلا بدّ من تطبيق الشرط الضروري لتدنية التكاليف وهو أخذ المشتق الأول لدالة متوسط التكلفة الكلية بالنسبة للنتاج ومساواتها بالصفر، ومن ثمّ حل المعادلة بالنسبة لـ Q أو من خلال مساواة التكاليف المتوسطة مع التكاليف الحدية.

$$-\frac{56.4}{Q^2} - 14.839 + 2.66 Q = 0$$

من خلال حل المعادلة السابقة يتبين أن الحجم الأمثل للإنتاج لعينة الدراسة يساوي 6.14 طن/دونم.

- الإنتاج المعظم للربح: يُمكن التوصل إلى حجم الإنتاج المعظم للربح من خلال العلاقة:

$$MC = P$$

أي التكاليف الحدية = سعر البيع، وباعتبار أن سعر شراء طن الشوندر السكري يساوي 25 ألف ل.س يتبين من خلال حل المعادلة الآتية ($25 = 3.99 Q^2 + 29.678 Q - 4.6$) أن حجم الإنتاج المعظم للرياح 7.28 طن/دونم.

• الكفاءة الفنية المتحققة: تساوي الناتج الفعلي/ الناتج الأمثل * 100، وقد بلغ الناتج الأمثل 6.14 طن/دونم، أما الناتج الفعلي لعينة الدراسة فقد بلغ 4.25 طن/دونم، فالكفاءة تساوي 69.2% وهي تتعد بذلك عن المعايير العالمية حيث تُقدّر الكفاءة المثالية لإنتاج الشوندر 82.5%.

يُلاحظ من قيم المؤشرات السابقة اختلاف الحجم الأمثل للإنتاج عن الحجم الفعلي لمزارعي الشوندر السكري في عينة البحث، فالهجم الفعلي لم يصل بعد للحجم الأمثل، حيث بلغ متوسط حجم الإنتاج لعينة الدراسة 4.25 طن/دونم، وهو أقل من الحجم الأمثل (أقصى كمية إنتاج بلغت 5.5 طن/دونم)، ولعل أهم الأسباب التي تحول دون الوصول إلى الحجم الأمثل أن أغلب المزارعين لا يقومون بتحليل التربة قبل الزراعة لمعرفة كميات السماد الواجب إضافتها للتربة، فالإفراط أو التقليل في كميات الأسمدة يؤديان إلى خسائر اقتصادية على المزارع، كذلك التأثير السلبي على المواصفات النوعية والإنتاجية للمحصول، بالإضافة إلى سبب عدم اعتماد صنف البذار وحيد الجنين الموصى به من قبل المراكز البحثية بسبب ارتفاع أسعاره وصعوبة تأمينه مقارنةً بالبذار متعددة الأجنحة.

5-3-2- تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل (بإدخال متغير السعة المزرعية):

توضح دالة التكاليف الكلية في المدى الطويل أقل التكاليف اللازمة لإنتاج الأحجام المختلفة من الناتج في حال إذا كان لدى المشروع الوقت الكافي لتغيير حجمه، والحجم الأمثل للمنشأة في المدى الطويل يُقصد به أكثر الأحجام كفاءة، وقد تم تقدير دالة التكاليف في المدى الطويل للعينة ككل، حيث تأخذ الدالة الشكل الآتي:

$$TC = B_0 Q - B_1 Q^2 + B_2 Q^3 + B_3 S^2 - B_4 S * Q$$

حيث:

TC: القيمة التقديرية للتكاليف الكلية (ألف ليرة سورية).

B_0, B_1, B_2, B_3, B_4 : معاملات الانحدار.

Q: حجم الإنتاج الفعلي (طن).

S: مساحة المزرعة.

عند كتابة الدالة بشكلها الضمني لمحصول الشوندر السكري نحصل على المعادلة:

$$TC = 24.41 Q - 0.13 Q^2 + 0.2 Q^3 + 1.22 S^2 - 3.92 S * Q \quad (1)$$

$$(17.6)^{***} \quad (1.8)^* \quad (1.78)^* \quad (1.9)^{***} \quad (1.9)^{***}$$

$$R^2 = 0.95$$

$$\bar{R}^2 = 0.95$$

$$D.W = 1.8$$

أثبت اختبار t معنوية جميع معاملات الانحدار عند مستوى المعنوية 5، أما قيمة R^2 فتعني أن 95% من التغيرات في التكاليف تعود للتغير في المتغيرات التفسيرية التي يتضمنها النموذج بينما 5% من التغيرات تُعزى إلى أسباب أخرى.

ومن خلال قيمة Durbin-Watson $D.W = 1.8$ يتبين عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي حيث كانت قيمة DW أكبر من قيمة du البالغة 1.76 وأصغر من قيمة 4-du البالغة 2.24 أي أن $4 - du < dw < du$.

5-3-2- المشتقات الاقتصادية للدالة:

• السعة المثلى وحجم الإنتاج الأمثل: لحساب السعة المثلى والتي تكون عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف يتم اشتقاق المعادلة بالنسبة ل S وذلك للحصول على العلاقة بين السعة وحجم الإنتاج:

$$S = 1.6 Q (1-1)$$

بتعويض العلاقة (1-1) في المعادلة (1) نحصل على المعادلة (2):

$$TC = 0.2 Q^3 - 3.28Q^2 + 24.41Q \quad (2)$$

ولتقدير متوسط التكاليف يتم التقسيم على Q:

$$ATC = 0.2 Q^2 - 3.28Q + 24.41 \quad (3)$$

وباشتقاق المعادلة بالنسبة لـ Q ومساواتها بالصفر يتم الحصول على حجم الإنتاج الذي يكون عند النهاية الدنيا لمتوسط التكاليف، والذي يساوي 8.2 طن/دونم، وبالتعويض في علاقة السعة والإنتاج يتم الحصول على السعة المثلى للمزرعة والتي تساوي 13.1 دونم، ويُلاحظ أن جميع المزارعين لا يحققون السعة المثلى، حيث يبلغ متوسط الحجم الفعلي المزروع بالشوندر السكري لعينة الدراسة 2.8 دونم، وابتعد بذلك عن السعة المثلى بمقدار 78.63%.

5- الاستنتاجات

- ثبوت معنوية الفروق بين فئات الحيازة من حيث المؤشرات الاقتصادية التي تمت دراستها، بينما لم يكن هناك أي فروق بين هذه المؤشرات باختلاف مناطق الدراسة الخمس.
- تناقص التكلفة الكلية، وتزايد الربح بالنسبة لكل من وحدة المساحة ووحدة الإنتاج مع زيادة مساحة المزرعة.
- عدم تحقيق كل المزارعين في العينة المدروسة لحجم الإنتاج المعظم للأرباح وحجم الإنتاج الأمثل.
- ابتعاد قيمة مؤشر الكفاءة الفنية في المنطقة المدروسة عن الكفاءة المثالية لإنتاج الشوندر السكري بالمعايير العالمية البالغة 82.5%.
- أوضح تقدير التكاليف في المدى الطويل أن الحجم الأمثل للمزرعة بلغ 13.1 دونم، وجميع المزارعين في منطقة الدراسة لا يحققون هذه السعة.

6- التوصيات

- دعم أسعار مستلزمات الإنتاج من مياه ري وأسمدة عضوية وكيميائية كونها تشكل نسبة كبيرة جداً من إجمالي التكاليف.
- ضرورة اتباع المزارعين لأساليب إنتاج حديثة واتباع توصيات الجهات البحثية (بشكل خاص صنف البذار المعتمد، كميات الأسمدة الضرورية، طرق الزراعة والري) بهدف الوصول إلى حجم الإنتاج المعظم للأرباح.
- زيادة حجم الأراضي المزروعة بالمحصول وخاصة أن أغلب المزارعين يملكون إمكانية التوسع.
- إعادة النظر بآليات تسعير محصول الشوندر.

7- المراجع:

- 1- بكر، محمد (2010). دراسة الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الشوندر السكري في المنطقة الوسطى. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية.
- 2- تعومي، تمام (2009). دراسة تأثير التسميد ببعض العناصر الصغرى في إنتاجية الشوندر السكري ونوعيته في محافظة حمص (تلبيسة). رسالة ماجستير، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
- 3- حلوم، علي (2016). تقدير الحجم الأمثل لمزارع تمور المجول في فلسطين عن طريق دراسة تكاليف الإنتاج، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، فلسطين، P 17.
- 4- عاقل، سحر (2009) دراسة تأثير منشأ بذار الشوندر السكري على إنتاجية ونوعية الجذور والبذور. رسالة ماجستير، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية.

- 5- ناعس، هيثم والعجيل، محمد (2011). الفعالية الاقتصادية لمحصول الشوندر السكري في سورية خلال الفترة 1990-2009. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، المجلد 33، العدد 4، 181-197.
- 6- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2017)، المجموعة الزراعية الإحصائية السنوية، دمشق، سورية.
- 7- Barike, S., (2003). Role of potassium and nitrogen on sugar concentration of sugar beet. African crop Science Journal, Volume 11, Number 4, 259-268.
- 8- Duraisam, Ramesh., Salelgn, Ketemaw and Bereketete, Abiyu kerebo, (2017). Production of Beet Sugar and Bio- ethanol from Sugar beet and it Bagasse. International Journal of Engineering trends and technology, Volume 43, Number 4.
- 9- Jirgens, Martins (2013). Cost- Benefit Analysis using sugar beet as biomass in Kurzeme Region. Potential and Competitiveness of biomass as energy source in central BCR.
- 10- Thampson Steven.K (2012) Sampling, Wiley series in probability and statistics. Third Edition, p 59-60.