مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 40 العدد 4 (2024): 177-190

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vo 40 No4 (2024): 177-190

التحليل الاقتصادي لدالة إنتاج القمح القاسي في سورية
دراسة حالة منطقة الغاب/محافظة حماه

وائل زكي حبيب[1*] رهف أنور سلمان[2]

*1 دكتور وباحث في الاقتصاد الزراعي، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، دمشق، سورية
wael.ha76@gmail.com
2 مساعد باحث في الهيئة العامة للبحوث الزراعية، دمشق، سورية

الملخص:

أجريت الدراسة على عينة من مزارعي القمح القاسي المروي في منطقة الغاب/سورية للموسم 2019/2018، وذلك من خلال استمارة أُعدت خصيصاً لهذا الغرض لعينة عشوائية قوامها 200 مزارعاً. وقد هدف البحث إلى تقدير دالة الإنتاج لمحصول القمح القاسي، باستخدام نموذج "كوب دوغلاس".

بينت النتائج أن إنتاج القمح يتم في مرحلة الإنتاج الاقتصادي وهي المرحلة الثانية من قانون تناقص الغلة، وذلك وفقاً لمرونات عناصر الإنتاج الأقل من الواحد، فقد تبين وجود تأثير إيجابي معنوي على مستوى 1% لاستخدام كل من مياه الري والأسمدة الفوسفاتية والآزوتية، بمعامل مرونة إنتاجية بلغ 0.23 و0.012 و0.277 لكل منها على التوالي. أما المرونة الإجمالية لتابع الإنتاج فقد بلغت (0.519)، وهذا يعني سيادة العلاقة ذات السعة الإنتاجية المتناقصة، أي أنه يمكن زيادة الإنتاج بنسبة أقل من نسبة الزيادة في العناصر الإنتاجية، وهذا يعكس بشكل آخر توافر الإمكانية من الناحية الفنية لزيادة إنتاج القمح من خلال زيادة معدلات مدخلات الإنتاج السابقة. كما تبين عموماً أن مزارعي العينة لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى لاستخدام كل من المدخلات الأساسية، فهناك إسراف في استخدام مورد السماد الفوسفاتي لإن قيمة ناتجه الحدي أقل بنحو 30% من سعره. بينما هناك تقنين أو نقص في استخدام كل من السماد الآزوتي ومياه الري، طالما أن قيمة إنتاجهما الحدي أعلى من تكلفة استخدامهما من منظور الاقتصاد. وبناءً على قيمة التكلفة المتوسطة تبين أن سعر شراء القمح المروي المحدد من قبل الدولة يُعد مقبولاً بناءً على أسعار مدخلات الإنتاج، حيث أستطاع المزارعون تحقيق نسبة ربح تقدر بنحو 39% من رأس المال المستثمر خلال موسم الدراسة، مع الإشارة إلى ضرورة تغيير هذا السعر بالتوازي مع التغيرات المستمرة في التكاليف.

الكلمات المفتاحية: إنتاج القمح القاسي المروي، دالة الإنتاج، كوب–دوغلاس، مرونة الإنتاج، الكفاءة الاقتصادية.

تاريخ الايداع:2023/1/23
تاريخ القبول: 2023/4/11

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص
CC BY-NC-SA 04

ISSN: 2789-7214 (online)
http://journal.damascusuniversity.edu.sy

Economic Analysis of the Production Function of Irrigated Durum Wheat in Al-Ghab area / Hama governorate/Syria

Wael Zaki Habib[1*] Rahaf Anwar Salman [2]

*1 PhD. Senior Researcher in Agricultural Economics, General Commission for Agricultural Research (GCSAR), Damascus ،Syria.
2 Researcher Assistant at the General Commission for Scientific Agricultural Researches (GCSAR), Damascus, Syria.
(Corresponding author: Dr. Wael Habib. E-Mail: wael.ha76@gmail.com).

Abstract:

The study was conducted on a sample of irrigated durum wheat farmers in the Al-Ghab region / Syria for the season 2018/2019, through a questioner specially prepared for this purpose for a random sample of 200 farmers. The research aimed to estimate the production function of the durum wheat crop, using the "Cobb Douglas" model.

The results showed that the production of wheat takes place in the economic production stage, which is the second stage of the diminishing returns law, according to the elasticities of the production factors which is less than one. It was found that there was a significant positive effect on the level of 1% for the use of each of the irrigation water and phosphate and nitrogen fertilizers, whose production elasticities amounted to 0.23, 0.012 and 0.277 for each, respectively. As for the total elasticity, it reached (0.519), which is less than the one, and this means the dominance of the decreasing production stage, that is, productivity can be increased by less than the rate of increase in the productive factors, and this reflects in another way the technical possibility to increase Wheat production by increasing the rates of previous production inputs.

As for taking the concept of marginal cost and marginal revenue into consideration for the elements of production, it was generally found that the sample farmers were not able to achieve the optimal economic efficiency of using each of the basic inputs. There is an overuse of the phosphate fertilizer resource, as the value of the marginal product of this resource is about 30% less than its price . While there is a rationing or a shortage in the use of both nitrogen fertilizer and irrigation water, as long as their marginal production value is higher than the cost of their use from an economic perspective. Accordingly, it was also found that the purchase price of irrigated wheat determined by the state is acceptable based on the prices of production inputs during the production season, as farmers were able to achieve a profit rate estimated at 39% of the capital invested in wheat production. However, the prices of the inputs are characterized by rising steadily from one season to another, which calls for the necessity of increasing the purchase price in line with the rise in the cost of production in order to ensure that farmers continue to grow irrigated durum wheat.

Received: 23/1/2023
Accepted: 11/4/2023

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Key Words: Irrigated Durum Wheat Production, Production Function, Cobb-Douglas, Production Elasticity, Economic Efficiency.

المقدمة:

يعد القمح من أهم المحاصيل الاستراتيجية التي تتمتع بأهمية كبيرة للأمن الغذائي في سورية، فهو المصدر الأساسي للطاقة والبروتين على مستوى النظام الغذائي المحلي، حيث لا يزال الخبز المصنوع من القمح هو عصب الحياة الرئيس فيها، كما يتميز بانتشاره البيئي والجغرافي الواسع ليشتمل معظم المحافظات السورية، مما جعل تطوير إنتاجه من أولويات خطط التنمية الزراعية على المستوى الوطني، إضافةً إلى كونه يشكل مصدر دخل لشريحة واسعة من الأسر الزراعية، فهو يمثل عاملاً مؤثراً في الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي في معظم المناطق الريفية، وخاصةً في ظروف الجفاف (Pala et al, 2003).

وقد أولت السياسة الزراعية في سورية اهتماماً خاصاً لإنتاج القمح من أجل رفع مستوى معيشة المنتجين، وتحقيق الاكتفاء الذاتي على حد سواء، وذلك بالتركيز على التوسع الرأسي لتحسين إنتاجية أراضي القمح المتوفرة، حيث تم التركيز على تبني الأصناف المحسنة، واستخدام الأسمدة والمكافحة الكيميائية للأعشاب والآفات الحشرية بما يتناسب مع ظروف الزراعة السورية. وتم تعزيز وتنظيم الإجراءات السابقة من خلال توفير البنية المؤسساتية المساندة كمؤسسات الإرشاد الزراعي، والإقراض، والبحوث الزراعية، وإقامة مشاريع البنية التحتية الخاصة بأنظمة الري، وتبني سياسة ملائمة لإدارة المدخلات والمخرجات، وصولاً إلى مكننة العملية الإنتاجية بدءاً بالزراعة حتى الحصاد (مزيد والأحمد، 1998).

ساهمت هذه السياسة الزراعية في ارتفاع إنتاجية القمح، وتحقيق الاكتفاء الذاتي، اعتباراً من عام 1993، وذلك بعد فترة من العجز امتدت منذ عام 1980، فانتقلت سورية من مستورد للقمح إلى مصدر له (FAO, 2017)، 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 القمح في سورية بشكل متوالٍ من (3.8) مليون طن عام 2011 إلى (1.8) مليون طن فقط عام 2017، وقد ترافق ذلك مع نمو العجز في إنتاج القمح إلى (2.7) مليون طن(مديرية الإحصاء والتخطيط، 2018). وتشير بعض التقارير إلى أن سورية قد فقدت خلال سنوات الحرب أكثر من 60% من قدرتها على إنتاج القمح، وتحولت من دولة مكتفية ذاتياً إلى دولة مستورده وذات عجز غذائي في استهلاك القمح وهذا ما شكل خطراً كبيراً على استراتيجية الأمن الغذائي (البنك الدولي، 2017). وقد ترافق هذا مع انخفاض المساحة المزروعة بالقمح في سورية من 1.5 مليون هكتار، إلى 1.2 مليون هكتار، أي بنسبة انخفاض بلغت نحو 23.1%. حيث يزرع نحو 47% منها مروية، والباقي يزرع بعلاً (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018).

مشكلة البحث، وأهميته:

يعاني المزارعون –في ظل الضغوط الاقتصادية والتضخمية الحالية– من صعوبة تأمين مستلزمات الإنتاج الضرورية للعملية الإنتاجية للقمح، مما يؤدي إلى انخفاض الكميات المستخدمة منها مقارنة بالحدود الاقتصادية المثلى. بينما يتم في حالات أخرى الإسراف في استخدام هذه المدخلات نتيجة عدم المعرفة بالحدود الاقتصادية المناسبة. وهذا ما قد ينعكس سلباً على إنتاجية القمح، ويؤدي إلى انخفاض أرباح المزارعين وتباين هذه الإنتاجية فيما بينهم بشكل كبير. مما يستدعي البحث في تقدير الحدود المعيارية لهذه المدخلات، وتوجيه المزارعين إلى استخدامها بالكميات المناسبة وفقاً للشروط الاقتصادية المثلى، وصولاً إلى زيادة الإنتاجية واستقرارها وتحقيق وفورات كبيرة على مستوى الاقتصاد الجزئي، وتعزيز الامن الغذائي الذي يشكل القمح ركيزته الأساسية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى قياس مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للموارد المستخدمة في إنتاج القمح القاسي، 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 القمح المروي القاسي 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 كأنموذج تطبيقي لهذه الدراسة لأنها تعد من المناطق الرئيسية التي تشتهر بزراعة القمح المروي القاسي، والذي اسهم بنحو 65% من إجمالي المساحة المروية في هذه المنطقة، كما تتميز بتكثيف استخدام المدخلات والتقنيات الزراعية الحديثة على هذا المحصول، وخاصةً بالنسبة لأصناف القمح والأسمدة (حبيب وآخرون، 2015).

- عينة البحث:

تم جمع عينة عشوائية من مزارعي القمح المروي في منطقة الغاب/سورية، والبالغ عددهم نحو خمسين ألف مزارع، 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 الثقة 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%.

وعليه كانت نتائج تحديد حجم عينة البحث كما يلي:

$$S = \frac{(3.841)^2(50000)(0.5)(1-0.5)}{(0.07)^2(50000-1) + (3.841)^2(0.5)(1-0.5)} = 200$$

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

-بيانات البحث:

ارتكز البحث على نوعين من البيانات:

-البيانات الأولية: تم جمعها بواسطة استبيان الدراسة الذي استهدف عينة من مزارعي القمح المروي القاسي في منطقة الدراسة. تضمنت هذه الاستمارة معلومات حول المساحة المزروعة وإنتاجية القمح القاسي، وكمية مدخلات الإنتاج المستخدمة وتكاليف شراء كل منها.

-البيانات ثانوية: وهي البيانات التي تم جمعها بطريقة البحث والاستقصاء من مصادر مختلفة رسمية وغير رسمية، وقد ارتكزت بشكل أساسي على البيانات الرسميّة الصّادرة عن وزارة الزّراعة والجهات الحكوميّة الأخرى لكلٍّ من مساحة وإنتاج وإنتاجيّة القمح المروي القاسي في منطقة الغاب وسوريّة خلال الفترة من 2004 وحتى2018، بالإضافة إلى أسعار بيعها، وكمّيّة وأسعار مستلزمات الإنتاج من بذور وأسمدة ومواد مكافحة وغيرها.

-الأسلوب التحليلي:

استخدم 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):

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

Y_i: قيمة الإنتاج، $X_{1,\dots j}$: مدخلات الإنتاج ، β_0: ثابت المعادلة، $\beta_{1,\dots j}$: 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 القمح بالكغ) مقسوما 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.

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

q: كمية الإنتاج

X: كمية الوحدات المستخدمة من المورد x.

-الناتج الحدي (MP): هو معدل الزيادة في الانتاج الكلي الناتجة عن زيادة الكميات المستخدمة من عنصر الانتاج المستخدم بمقدار وحده واحدة. $MP_x = \frac{\Delta Q}{\Delta x}$

-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 للمدخل عندما يكون معامل مساوياً للواحد الصحيح. $ECO_x = \frac{MRx}{MPx}$

-فرضيات البحث:

يقوم البحث على الفرضيات الرئيسة التالية أهمها:

- عدم وجود تأثير معنوي لكل من كميات الأسمدة الكيماوية بمختلف أنواعها (الآزوتية والبوتاسية والفوسفاتية)، وكمية الأسمدة العضوية على إنتاج القمح القاسي في عينة الدراسة.
- عدم وجود تأثير معنوي لكميات المبيدات بمختلف أنواعها (العشبية والحشرية والفطرية) على إنتاج القمح القاسي في عينة الدراسة،
- عدم وجود تأثير معنوي لعدد أيام العمل وكمية مياه الري على إنتاج القمح القاسي في عينة الدراسة.

النتائج والمناقشة:

مساحة وإنتاج القمح القاسي في عينة الدراسة:

تراوح حجم المساحة المزروعة بالقمح في عينة الدراسة ضمن المدى (0.2–20) هكتار، بمتوسط 1.91 هكتار، وانحراف معياري قيمته 1.2 هكتار. أما إنتاجية القمح فقد تميزت بتباينها في عينة الدراسة حيث تراوحت بين (180–505) كغ/دنم، بمتوسط 314.2 كغ/دونم وانحراف معياري قيمته 110.6 كغ/دونم. وقد تم توزيع هذه الإنتاجية تبعاً للفئات الحيازية كما في الجدول (1).

الجدول رقم (1). مؤشرات المساحة والغلة والإنتاج تبعاً لفئة الحيازة من القمح

فئة الحيازة	التكرار (n)	التكرار النسبي (%)	متوسط المساحة (دونم)	متوسط الغلة (كغ/دونم)	متوسط حجم الإنتاج (كغ/مزرعة)
أقل من 10 دونم	50	25.0	8.1	232.6	1884.1
11–20 دونم	81	40.5	18.7	281.7	5267.8
21–30 دونم	58	29.0	25.4	415.2	10546.1
أكبر من 30 دونم	11	5.5	39.6	456.2	18065.5
الإجمالي	**200**	**100.0**	**19.1**	**314.2**	**6064.1**

المصدر: عينة البحث، 2019.

تبين من الجدول أن فئتي الحيازة الثانية والثالثة هما الأكثر انتشاراً في العينة، بينما كانت الفئة الرابعة ذات السعة الأكبر أقل انتشاراً، واقتصرت على نسبة 5.5% فقط من إجمالي الحيازات في العينة. ويلاحظ أيضاً أن متوسط غلة القمح في عينة الدراسة يزداد بالانتقال من فئة الحيازة الصغرى إلى المتوسطة، ثم الكبرى، وهذا يتوافق مع اقتصاديات السعة.

سعر مبيع القمح:

تُعدُّ المؤسسة العامة للحبوب الجهة الحكومية المسؤولة عن تسويق محصول القمح، وبالرغم من أن الحكومة تحتكر عملية شراء هذا المحصول من المزارعين، إلا أن ضعف الرقابة الحكومية سمح للقطاع الخاص أن يمارس دورا مهماً في هذا المجال، وخاصةً في الآونة الأخيرة. وعموماً فإن بعض المزارعين يقومون بالبيع للقطاع الخاص بسبب سرعة الحصول على قيمة المبيع، وخاصةً في حالات تأخر المؤسسات الحكومية باستلام المحصول أو تسديد ثمنه في أحيان كثيرة. ويحري غالباً تقدير سعر شراء القمح من قبل مراقبين مختصين، وذلك بناءً على الصنف، وحجم الحبة، ونسبة الشوائب (صقر وآخرين، 2012). وعموماً فإن سعر مبيع محصول القمح المروي من قبل المزارعين في العينة قد بلغ نحو 181.4ل.س/كغ بانحراف معياري قيمته 11.9 ل.س/كغ.

التحليل الوصفي لعناصر الإنتاج المستخدمة في إنتاج القمح:

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 تعتبر بالمنطق الاقتصادي والتقني المسؤولة الرئيسة عن تباين الإنتاجية بين غالبية المزارعين في العينة. وانطلاقا من ذلك فقد تم تضمين تابع الإنتاج للقمح بستة مدخلات أساسية، والتي جرى توصيفها كما هو موضح في الجدول (2).

الجدول رقم (2). توصيف متغيرات الدالة الإنتاجية للقمح في عينة الدراسة.

المتغير	وحدة المورد	الكمية الدنيا	الكميـــة القصوى	متوسط الكمية وحده/دونم	متوسـط القيمـة ل.س/وحده
X_1: كمية السماد الآزوتي	كغ/دونم	0	50	44.0	201.1
X_2: كمية السماد الفوسفاتي	كغ/دونم	0	25	8.7	262.2
X_3: كمية مياه الري	$م^3$/دونم	45	254	126.5	31.8
X_4: كمية المبيدات العشبية	ل/دونم	0	0.8	0.2	6575.4
X5: كمية المبيدات	ل/دونم	0	1.3	0.5	9315.8
X_6: كمية العمل البشري	يـوم	0	4	1.6	4858.2
Y: كمية الإنتاج المقدرة	كغ/دونم	180	750	314.2	181.4

المصدر: عينة الدراسة، 2019

أولاً–الأسمدة الكيماوية:

يتبين من الجدول رقم (2) أن الأسمدة الكيماوية ترتكز على نوعين رئيسيين هما سماد اليوريا والسماد الفوسفاتي، حيث يتم استخدام سماد اليوريا بمعدلات أعلى بلغت وسطياً 44 كغ/دونم مقارنة بمتوسط 8.7 كغ/دونم فقط للسماد الفوسفاتي. وعموماً فإن هذه الأسمدة غالباً ما يتم تأمينها من المصرف الزراعي التعاوني عبر الجمعيات التعاونية. غير أنها تعتبر غير كافية في بعض الحالات، مما أضطر نحو 13.7% من المزارعين في العينة إلى الشراء من القطاع الخاص.

ثانياً–مياه الري:

تم تقدير كمية مياه الري المطبقة على محصول القمح في عينة الدراسة بالاعتماد على ثلاثة مؤشرات، يتمثل الأول في سرعة تصريف المضخة المستخدمة في الري (غالباً ما تتراوح بين (40–50) م3/سا)، بينما يتمثل العامل الثاني بالزمن اللازم لري كامل المساحة في الرية الواحدة، أما العامل الثالث فهو يتمثل بعدد الريات في السنة، حيث تتراوح هذه الريات بين (1–4) رية في الموسم. وهنا تجدر الإشارة إلى أن غالبية المزارعين في العينة اعتمدوا على طريقة الري السطحي بينما اقتصر الري بالرذاذ على نسبة 1.5% من إجمالي المزارعين في العينة. وقد تم تسعير المياه بالاستناد على التكاليف الفعلية المترتبة على المزارعين، والتي اقتصرت على قيمة المحروقات اللازمة لاستجرار هذه المياه من مصادرها المختلفة، بغض النظر أيضاً عن قيمة ضريبة الري أو تكاليف إهتلاك أجهزة الري التي تعد من التكاليف الثابتة في المدى القصير، وتبعاً لذلك بلغ متوسط تكلفة مياه الري في عينة الدراسة (31.8) ل.س/$م^3$.

ثالثاً–كمية المبيدات:

بينت نتائج الاستبيان أن نسبة 22% من مزارعي العينة فقط لم يستخدموا أي نوع من المبيدات، بينما أستخدم بقية المزارعين المبيدات الحشرية والعشبية بكميات متفاوتة بلغت وسطياً 0.2 لتر/دونم للمبيدات العشبية و0.5 لتر/دونم للمبيدات الحشرية.

رابعاً–كمية العمل البشري :

تم حساب عدد أيام العمل اللازمة لكل عملية من عمليات خدمة محصول القمح، بافتراض أن يوم العمل هو ثمان ساعات، ومن ثم تقدير الأجر اللازم لكل عملية. حيث تم احتساب مجموع أيام العمل والأجور لهذه العمليات بمجملها. وبذلك بلغ متوسط عدد أيام العمل اللازمة لخدمة محصول القمح في العينة نحو 1.6 يوم عمل/دونم، بأجر يقدر وسطياً بنحو 4858 ل.س/يوم.

مصفوفة الارتباط الخطي البسيط (Correlation Matrix) لمتغيرات الدراسة وتابع إنتاج القمح:

تم دراسة الارتباط البسيط بين تابع الإنتاج من جهة –المعبر عنه بكمية إنتاج القمح في وحدة المساحة–وبين المتغيرات المستقلة المفسرة لمدخلات الإنتاج، والتي يمكن أن يكون لها تأثير على المتغير التابع. كما هو موضح في الجدول (3).

الجدول (3). قيم معامل الارتباط البسيط بين تابع الإنتاج القمح والمتغيرات المستقلة الممثلة لمدخلات الإنتاج.

المدخل	قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة
X_1: كمية السماد الآزوتي	0.327^{**}	0.000
X_2: كمية السماد الفوسفاتي	0.210^{**}	0.004
X_3: كمية مياه الري	0.386^{**}	0.000
X_4: كمية المبيدات العشبية	0.244^{**}	0.001
X5: كمية المبيدات الحشرية والفطرية	0.046	0.530
X_6: كمية العمل البشري	0.255^{**}	0.000

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

المصدر: عينة الدراسة، 2019

يتبين من الجدول أن هناك ارتباط معنوي موجب على مستوى معنوية 1% و5% بين جميع متغيرات الدراسة –باستثناء المتغير الدال على كمية المبيدات الحشرية–والعامل التابع. ويعتبر هذا الارتباط ضعيف في جميع هذه الثنائيات، وقد سجل أعلى قيمة له بالنسبة لمياه الري مقدراً بنحو 0.39، يليه سماد اليوريا بنحو 0.33، في حين سجل أدنى قيمة له بلغت 0.21 بالنسبة للسماد الفوسفاتي.

تقدير الصيغة الرياضية لمعادلة الإنتاج بالنسبة لمحصول القمح:

يتوقف اختيار الشكل الرياضي لدالة الإنتاج المراد تقديرها للعناصر الإنتاجية علي 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 (الصخري، 2004). وفي علم الاقتصاد الزراعي، يستخدم نموذج دالة الإنتاج Cobb-Douglas على نطاق واسع لتمثيل علاقة المخرجات بالمدخلات (Cob and Douglas, 1928)، فهو يعتبر من أفضل النماذج الرياضية تعبيراً عن قانون تناقص الغلة، كما أنه يتميز بسهولة حساب المرونات الإنتاجية (Breneze, 2011).

تم استخدام تقديرات المربعات الصغرى المتتالية (OLS) لتكوين تابع إنتاج "كوب–دوغلاس"، الذي يمثل العلاقة بين كمية الناتج من القمح 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:

$$LnY= b_0 +b_1LnX_1 +b_2LnX_2 +b_3LnX_3 +b_4LnX_4 +b_5LnX_5 +b_6LnX_6 +e_i$$

e_i : الخطأ العشوائي للنموذج.

تم استخدام أسلوب الانحدار المتدرج (Stepwise Regression Method) كي يمكن الوصول إلي 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 ودلالتها المعنوية، كما كان النموذج الإجمالي ذو دلالة معنوية وفقاً لقيمة F المحسوبة البالغة نحو 18.766، وهي أكبر من قيمتها الجدولية بدرجة حرية (3, 196)، وذلك على مستويي الثقة 99% و95%. وقد بلغت قيمة معامل التحديد(R^2) لهذا النموذج نحو 0.338، مما يعني أن هذه المتغيرات الداخلة في النموذج مسئولة عن نسبة 33.8% من التغيرات في إنتاجية القمح، أما النسبة المتبقية من هذه التغيرات فهي تعود إلى عوامل أخرى غير مدروسة.

تضمن هذا النموذج ثلاثة متغيرات فقط تؤثر على تابع إنتاج القمح وقد كانت المؤشرات الإحصائية لهذا المتغيرات مقبولة، حيث كانت معلمات المتغيرات الثلاثة ذات دلالة معنوية على مستوى دلالة 1% و5%، وذلك وفقاً لإختبار T بدرجة حرية (199,1). كما هو موضح في الجدول رقم (4).

الجدول رقم (4): المؤشرات الإحصائية للمتغيرات المؤثرة في إنتاجية القمح في عينة الدراسة

المتغير	المعاملات (Coefficients)	الخطأ المعياري SE	T المحسوبة	sig
الثابت (Constant)	45.413	21.329	2.129	0.032
$Ln(x_1)$: لوغاريتم كمية السماد الآزوتي	0.277	0.078	3.554	0.000
$Ln(x_2)$: لوغاريتم كمية السماد الفوسفاتي	0.012	0.003	3.678	0.000
$Ln(x_3)$: لوغاريتم كمية مياه الري	0.23	0.045	5.158	0.000

المصدر: عينة الدراسة، 2019

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

$$\mathbf{Ln\ Y}= 45.413+0.277\mathbf{Ln(X_1)} +0.012\ \mathbf{Ln(X_2)} +0.23\ \mathbf{Ln(X_3)} +e_i$$

Y: كمية إنتاج القمح (كغ/دونم)

X_1: كمية السماد الآزوتي (كغ/دونم)، X_2: كمية السماد الفوسفاتي (كغ/دونم)

X_3: كمية مياه الري (ل/دونم)، e_i: الخطأ العشوائي للنموذج.

الكفاءة الإنتاجية لاستخدام مدخلات إنتاج القمح 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 للمورود 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).

وبناءً على تابع كوب–دوغلاس السابق الذي يمثل العلاقة بين ثلاثة عناصر إنتاجية وتابع إنتاجية القمح في عينة الدراسة تم تقدير المرونات الإنتاجية لهذه العناصر الثلاثة كما يلي:

I. مرونة السماد الآزوتي أي اليوريا (b_1=0.277): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متناقص. مما يعني أن زيادة كمية سماد اليوريا بنسبة 100% سوف يؤدي–شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة–إلى زيادة إنتاجية القمح بنسبة 27.7%.

II. مرونة السماد الفوسفاتي (b_2=0.012): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متنافص. مما يعني أن زيادة كمية السماد الفوسفاتي بنسبة 100% سوف يؤدي–شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة–إلى زيادة إنتاجية القمح بنسبة 1.2%.

III. مرونة كمية مياه الري (b_3=0.23): هي مرونة موجبة وأقل من الواحد الصحيح، فهي تعكس إنتاج حدي متنافص. مما يعني أن زيادة كمية مياه الري بنسبة 100% سوف يؤدي–شريطة بقاء كمية المدخلات الأخرى ثابتة–إلى زيادة إنتاجية القمح بنسبة 23%.

وبجمع هذه المرونات الثلاث نحصل على المرونة الإجمالية لتابع كوب–دوغلاس، حيث بلغت 0.519، أي أنها موجبه وأقل من الواحد الصحيح، مما يشير إلى إنتاج حدي متناقص أيضاً، حيث أن إنتاج القمح يزداد بمعدل أقل من معدل نمو هذه العوامل معاً، فزيادة هذه العوامل معاً –بنسبة (100%) يؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة 52% فقط، وهذا يعكس بشكل آخر توافر الإمكانية من الناحية الفنية لزيادة إنتاج القمح.

الناتج المتوسط والناتج الحدي لاستخدام مدخلات إنتاج القمح:

بينت النتائج ارتفاع قيمة الناتج المتوسط لاستخدام وحدة السماد الفوسفاتي مقدراً بنحو 36.1 كغ من القمح مقارنة بنحو 7.1 كغ فقط لاستخدام الكغ الواحد من سماد اليوريا. كما انخفض الناتج المتوسط لوحدة مياه الري إلى 2.5 كغ فقط من القمح، كما هو موضح في الجدول رقم (5).

الجدول رقم (5): مؤشرات قياس الكفاءة الإنتاجية للمدخلات المؤثرة في تابع إنتاج القمح

عنصر الإنتاج	وحدة القياس	الناتج المتوسط كغ	الناتج الحدي كغ	المرونة الإنتاجية
X_1: كمية السماد الآزوتي	كغ	7.1	1.98	0.277
X_2: كمية السماد الفوسفاتي	كغ	36.1	0.43	0.012
X_3: كمية مياه الري	$م^3$	2.5	0.57	0.23

المصدر: عينة الدراسة، 2019

غير أن الناتج الحدي لسماد اليوريا ارتفع بشكل كبير نسبياً نتيجة لارتفاع مرونته الإنتاجية، حيث قدر بنحو 2كغ من القمح، بينما انخفض هذا الناتج إلى أدنى مستوى بالنسبة للسماد الفوسفاتي مقدراً بنحو 0.43 كغ من القمح. وكذلك الأمر بالنسبة لمياه الري التي انخفض ناتجها الحدي إلى 0.57 كغ من القمح فقط.

الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات إنتاج القمح:

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 تكلفته الحدية"(Kalirajan & Shand, 1999). وتبدأ الفكرة الرئيسة 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).

بينت نتائج دراسة الكفاءة الإنتاجية لمدخلات إنتاج القمح أن هناك إمكانية لزيادة كمية الإنتاج من خلال زيادة كمية المدخلات الثلاثة بنسب مختلفة. غير أن هذه الزيادات يجب أن تكون مبررة من الناحية الاقتصادية، أي أن تكون الزيادة الناتجة في قيمة الإنتاج أعلى من الزيادة الناتجة في تكاليف استخدام هذه المدخلات، وهذا ما يرتكز عليه مفهوم الكفاءة الاقتصادية للإنتاج، فوفقاً للنظرية الاقتصادية يجب الاستمرار في إضافة هذا العنصر أو المورد الإنتاجي طالما كانت قيمة ناتجة الحدي تزيد عن تكلفته

الحدية، أي تزيد عن ثمن الوحدة المضافة منه. وتبعاً لذلك تم حساب قيمة الناتج الحدي والتكلفة الحدية لكل من عناصر الإنتاج التي تضمنها تابع إنتاج القمح كما هو موضح في الجدول رقم (6).

الجدول رقم (6): مؤشرات قياس الكفاءة الاقتصادية للمدخلات المؤثرة في تابع إنتاج القمح

عنصر الإنتاج	وحدة القياس	سعر المورد ل.س/وحدة	الإيراد الحدي ل.س	معامل الكفاءة الاقتصادية
X_1: كمية السماد الآزوتي	كغ	201.1	359.2	1.79
X_2: كمية السماد الفوسفاتي	كغ	262.2	78.0	0.30
X_3: كمية مياه الري	$م^3$	31.8	103.4	3.25

المصدر: عينة الدراسة، 2019

تبين من الجدول (6) ارتفاع قيمة الإيراد الحدي لسماد اليوريا بالتوازي مع ارتفاع كمية ناتجه الحدي، والعكس تماماً بالنسبة للسماد الفوسفاتي ومياه الري. وبقسمة الإيراد الحدي على التكلفة الحدية لكل من هذه المدخلات الثلاثة نحصل على معامل الكفاءة الاقتصادية الذي يقيس الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه المدخلات. حيث تتحقق الكفاءة الاقتصادية للمدخل عندما يكون معامل مساوياً للواحد الصحيح.

وتبعاً لذلك تبين أن مزارعي القمح في العينة لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية من استخدام أي من المدخلات الثلاثة:

–**بالنسبة للسماد الفوسفاتي:** بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج القمح 0.3، مما يعني ان قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أقل بنحو 30% من سعره، وهذا يعني أن هناك إسراف في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين تخفيض الكميات المستخدمة من هذا السماد إلى الحد الذي تتساوى فيها قيمة ناتجه الحدي مع تكلفته الحدية.

– **بالنسبة للسماد الآزوتي:** بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامه في إنتاج القمح 1.8، مما يعني ان قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 180% من سعره، وهذا يعني أن هناك تقنين 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.

– **بالنسبة لمياه الري:** بلغ معامل الكفاءة الاقتصادية لاستخدامها في إنتاج القمح 3.25، مما يعني ان قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أعلى بنحو 325% من سعرها الخاص، وهذا يعني أن هناك تقنين في استخدام هذا المورد، حيث يجب على المزارعين زيادة الكميات المستخدمة من مياه الري إلى الحد الذي تتساوى فيه قيمة ناتجها الحدي مع تكلفتها الحدية.

الاستنتاجات (Conclusions):

– إن سعر شراء القمح المروي المحدد من قبل الدولة يُعد مقبولاً بناءً على أسعار مدخلات الإنتاج حالياً، حيث أستطاع المزارعون تحقيق نسبة ربح تقدر بنحو 39% من رأس المال المستثمر في إنتاج القمح. غير أن أسعار المدخلات تتميز بالارتفاع على نحو مضطرد من موسم إلى آخر مما يستدعي ضرورة زيادة سعر الشراء بما يتوافق مع الارتفاع في تكلفة الإنتاج.

– توجد ثلاثة مدخلات أساسية في إنتاجية القمح المروي وهي السماد الآزوتي، والسماد البوتاسين ومياه الري، حيث تباينت إنتاجية القمح في العينة تبعاً لتفاوت استخدامها بين المزارعين.

– عموماً فإن مزارعي العينة لم يستطيعوا تحقيق الكفاءة الاقتصادية المثلى في استخدام كل من المدخلات الأساسية، فهناك إسراف في استخدام مورد السماد الفوسفاتي، حيث إن قيمة الناتج الحدي لهذا المورد أقل بنحو 30% من سعره. بينما هناك تقنين أو نقص في استخدام كل من السماد الآزوتي ومياه الري، طالما أن قيمة إنتاجهما الحدي أعلى من تكلفة استخدامهما من منظور الاقتصاد الكلي.

التوصيات:

بينت نتائج الدراسة أن هناك إفراط في استخدام بعض عناصر الإنتاج مقابل النقص في استخدام بعضها الآخر. وفي ظل ندرة بعض هذه المدخلات فإن تحقيق الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مدخلات الإنتاج في إنتاج القمح يتطلب توجيه المزارعين وتفعيل السياسات والمؤسسات الزراعية نحو:

1-توفير الكميات الكافية من مدخلات الإنتاج وتخفيض تكاليفها لمحصول القمح، وخاصة الأسمدة الآزوتية، ومياه الري.

2- توجيه المزارعين إلى ضرورة تخفيض الكميات المطبقة من السماد الفوسفاتي على محصول القمح المروي.

3-وضع برنامج إرشادي خاص بالقمح يتضمن أسس ومعايير استخدام مدخلات الإنتاج، وتفعيل عملية الإرشاد والتدريب على مستوى الفنيين والمزارعين.

4-تعديل أسعار شراء محصول القمح موسمياً بما يتوافق مع الارتفاع في تكلفة الإنتاج.

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1. البنك الدولي (2017)."كلفة الحرب: العواقب الاقتصادية والاجتماعية للنزاع في سورية".
2. حبيب، وائل، والحسون، هاني، والزعبي، سجا، وورده، همام (2015). العوامل المؤثرة على تبني التقنيات الزراعية الحديثة على محصول القمح في محافظة حماه. مجلد 37 مجلة جامعة البعث للعلوم الزراعية.
3. الصخري، عمر (2004). مبادئ الاقتصاد الجزئي الوحدوي. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص17.
4. صقر، إبراهيم حمدان، وجحجاح، محسن، وأسعد، مناف أنور (2012). إنتاج القمح وانعكاساته على تحقيق الأمن الغذائي في سورية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية– لسلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (34)، العدد (1).
5. الفتلاوي، علاوي كامل، والزبيدي، لطيف حسن (2010). الاقتصاد الجزئي–النظريات والسياسات. دار المنهل للنشر، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ص: 104–106.
6. كورسي، اليساندرو (2003). الاقتصاد الزراعي "مواد تدريبية". المركز الوطني للسياسات الزراعية، دمشق، الجمهورية العربية السورية، ص 82.
7. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2018). مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق، سورية
8. مزيد أحمد، الأحمد حسن (1998). تأثير التقنيات الزراعية الحديثة على محصول القمح في القطر العربي السوري. تقرير فني. برنامج التعاون العلمي المشترك بين مديرية البحوث العلمية الزراعية –(قسم الدراسات الاقتصادية والاجتماعية) وإيكاردا–(برنامج تحسين استخدام الموارد الزراعية).
9. المغربي، محمد جبر(2004). الاقتصاد القياسي. قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.
10. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة وبرنامج الأغذية العالمي (2018). تقديرات انعدام الأمن الغذائي "تقييم المحاصيل والأمن الغذائي. البعثة إلى الجمهورية العربية السورية.
11. Border K.C., (2004). On The Cobb-Douglas Production Function. Division of the Humanities and Social Sciences, California Institute of Technology.
12. Brenes, Adrián (2011). Cobb-Douglas Utility Function.
13. Cobb, C. W.; Douglas, P. H. (1928). "A Theory of Production"(PDF). American Economic Review. 18 (Supplement):139–165. JSTOR 1811556. Retrieved 26 September 2016.
14. Debertin, D. L., (1986). Agricultural Production Economics, Macmillan Publishing Company, New York, U.S.A, p. 62-799.
15. Douglas, B. B., (2008). Micro Economics, Mcgraw- Hill, U.S.A, p.150.
16. Ellis, F., (1993). Peasant Economics: Farm Households and Agrarian Development, 2nd Edition. Cambridge University Press.
17. Heady, E.O. and Dillon, J.L., (1972). Agricultural Production Functions. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
18. 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
19. Koutsoyiannis, A., (1977).Theory of Econometrics, 2nd edition, Macmillan press, Ltd, p. 200-230.
20. 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.