



المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي

ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)

<https://meae.journals.ekb.eg/>

التحليل الاقتصادي القياسي لدوال تكاليف القمح لمزارع المنطقة الشمالية في العراق
 أ.د. محمد كامل ریحان² حسن محمود غبن العامري¹
 د. منى كمال رياض² أ.د. ثناء النوبي أحمد سليم²

1- قسم الاقتصاد الزراعي - دائرة التخطيط والمتابعة - وزارة الزراعة - العراق
 2- قسم الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة عين شمس - مصر

بيانات البحث

المستخلص

استلام 2022 / 4 / 18
 قبول 2022 / 6 / 27

الكلمات المفتاحية
الكفاءة الاقتصادية
التكنولوجيا الحديثة
الفاقد من القمح
الاصناف الحديثة، دالة العرض.

يُعد محصول القمح من أهم محاصيل الحبوب التي تحتل مكانة اقتصادية متميزة وذات قيمة أساسية في بناء حياة الإنسان، ويمتاز بأنه المحصول الإستراتيجي الأول سواءً على المستوى العالمي أو المحلي. ويوصف إنتاج القمح في العراق بارتفاع تكاليفه على الرغم من الدعم الكبير من قبل الحكومة العراقية لأسعار مستلزمات الإنتاج، ويعزى ذلك إلى عدم تحقيق حجوم إنتاج ومساحات مناسبة تقترب من الحجوم المثلى يتحقق معها أدنى تكاليف إنتاج وأعظم ربح ممكن. ولقد استهدف البحث دراسة واقع تكاليف إنتاج القمح من خلال تقدير دوال التكاليف في الأجلين القصير والطويل باستخدام أساليب العينات العشوائية لبيانات ميدانية مقطعية للموسم الزراعي (2020-2021)، ومن ثم تحديد الحجم الأمثل للإنتاج والمزرعة لعينة من مزارعي القمح في محافظتي كركوك وصلاح الدين في شمال العراق. ولقد بلغ عدد مشاهدات العينة (145) مزارعاً موزعين على المحافظات بواقع (73، 72) مزارعاً على الترتيب. وبينت النتائج أن التقديرات الاحصائية لتحديد الحجم الأمثل للإنتاج في الأجل القصير لمزارع القمح فئة (10 - 20) و(21 - 35) و(50 - 36) دونم في المحافظات الشمالية في العراق وفقاً للصيغة الدالية التكعيبية بلغت (10.3، 26.13، 40.37) طن على الترتيب، وأن الحجم الأمثل للمزرعة في الأجل الطويل الذي يمكن استغلاله من قبل مزارعي القمح في المحافظات الشمالية الذي يُدني التكاليف ويُعظم الربح بلغ (116) دونم. واعتماداً على النتائج فقد أوصت الدراسة بضرورة دعم المزارعين من خلال دعم أسعار مستلزمات الإنتاج خصوصاً البذور، وكذلك الأسمدة الكيماوية بنوعها اليوريا والمركبة وتوفيرها قبل بدء موعد الزراعة بما يساهم بشكل كبير في تخفيض تكاليف الإنتاج ورفع إنتاجية المساحة من القمح.

الباحث المسؤول: حسن محمود العامري

البريد الإلكتروني: hassan197535@yahoo.com



Available Online at EKb Press

Egyptian Journal of Agricultural Economics

ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)

<https://meae.journals.ekb.eg/>

Econometric Analysis of The Wheat Costs Functions for Farms in the Northern Region in Iraq

Hassan Mahmood AL-Ameri ⁽¹⁾Dr. Mohamed Kamel Rihan ⁽²⁾Dr. Thanaa Elnobby Ahmed Selim ⁽²⁾Dr. Mona Kamal Riad ⁽²⁾

1- Department of Agricultural Economics - Office of Planning and Follow-up – Ministry of Agriculture - Iraq

2-Department of Agricultural Economics - Faculty of Agriculture - Ain Shams University- Egypt

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article History

Received: 18-4- 2022

Accepted: 27-6- 2022

Keywords

[Production efficiency, modern technology, losses of wheat, new varieties, supply function.](#)

The wheat crop is one of the most important cereal crops that occupies a distinct economic position and has an essential value in building human life. It is characterized as the first strategic crop, whether at the global or local level. The production of wheat in Iraq is described at its high costs despite the great support by the Iraqi government for the prices of production requirements, and this is due to the failure to achieve production volumes and suitable areas close to the optimal volumes, with the lowest production costs and the greatest possible profit. The research aimed to study the reality of wheat production costs by estimating cost functions in the short and long terms using random sampling methods for cross-sectional field data for the agricultural season (2020-2021), and then determining the optimal size of production and farm for a sample of wheat farmers in the two governorates. Kirkuk and Salah Aldin in northern Iraq. The number of observations of the sample reached (145) farmers distributed over the governorates, amounting to (72, 73) farmers in Kirkuk and Salah Aldin, respectively. The results showed that the statistical estimates to determine the optimal volume of production in the short term for wheat farms (10-20), (21-35) and (36-50) donums in the northern governorates of Iraq, according to the functional cubic formula, amounted to (10.3, 26.13, 40.37). tons, respectively, and that the optimal size of the farm in the long term that can be exploited by wheat farmers in the northern governorates, which minimizes costs and maximizes profit, is (116) donums. Based on the results, the study recommended the necessity to support farmers by subsidizing the prices of production requirements, especially seeds, as well as chemical fertilizers of both types, urea and compound, and providing them before the start of the planting date, which contributes significantly to reducing production costs and raising the productivity of wheat area.

Corresponding Author: Wael Abdel Fatah Abdel Gaied

Email: hassan197535@yahoo.com

© The Author(s) 2022.

مقدمة:

يمثل محصول القمح من بين محاصيل الحبوب الاستراتيجية ويشكل المحور الأساسي في الأمن الغذائي. ويُعد من أهم المحاصيل الزراعية على مستوى العالم سواء من ناحية المساحة المزروعة أم الإنتاج والاستهلاك، فهو المحصول الغذائي الأساسي لأكثر من (1.5) مليار نسمة بالعالم يعيشون في (40) دولة ويشكلون (35%) من سكان العالم⁽²⁾، وتكمن أهمية القمح في كونه الغذاء الأساسي للإنسان، إذ تستخدم حبوبه في صناعة الخبز خصوصاً في الدول والمناطق الفقيرة من العالم، كما تعود أهميته أيضاً إلى احتوائه على نسبة عالية من الكربوهيدرات، والمواد البروتينية (63.3) غرام، فضلاً عن الدهون (8.5) غرام، وتحتوي حبوبه أيضاً على المعادن والفيتامينات والأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لجسم الإنسان، فضلاً عن استخدام مخلفاته الثانوية (التبن والنخالة) كمصدر علفي لتغذية الحيوانات. كما تبرز أهميته الاقتصادية كونه يدخل في حجم التبادل التجاري وتداول العملات الصعبة من النقد الأجنبي. ومحصول القمح من محاصيل الحبوب الشتوية الذي ينتمي إلى العائلة النجيلية ومن جنس (Triticum)، وهو محصول ذاتي التلقيح وذلك لأن حبوب اللقاح تنتشر على مياصم الأزهار قبل اكتمال نمو الزهرة، وجذوره ليفية وذو ساق اسطوانية مجوفة⁽³⁾. ويشغل محصول القمح المركز الأول من بين محاصيل الحبوب ويعزو ذلك إلى رخص ثمن المنتجات المصنعة من دقيق هذا المحصول الأمر الذي جعله يحتل مكانة أساسية ضمن وجبات الإنسان⁽⁵⁾. كما يزرع القمح في جميع أنحاء العالم وفي ظروف مختلفة ومتباينة ليعطي محصولاً ذو قيمة غذائية مرتفعة وإنتاجية عالية⁽¹⁾.

ويعد محصول القمح في العراق المحصول الإستراتيجي الأول، إذ بلغت المساحة المزروعة من المحصول للموسم الزراعي (2020-2021) بحدود (9464) ألف دونم⁽⁸⁾، كما ويمثل النشاط الزراعي الرئيس لغالبية الفلاحين في العراق أن لم يكن جميعهم، ومصدر دخلهم الزراعي الرئيس، وعلى الرغم من ذلك يواجه العراق عجزاً كبيراً في إنتاج المحصول، الأمر الذي يستدعي استيراد عدة ملايين من الأطنان لغرض سد العجز وهو ما يكلف ملايين الدولارات سنوياً وعلى مدى الثلاثة عقود الماضية⁽⁴⁾. ويعود هذا العجز إلى أسباب عدة أهمها تدني إنتاجية المحصول وعلى نحو مستمر، إذ قُدر متوسط إنتاجية الدونم بحوالي (447.3) كغم/دونم⁽⁸⁾ وهو ما يقل كثيراً عن الدول المنتجة الأخرى.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة بارتفاع تكاليف إنتاج محصول القمح على الرغم من الدعم الكبير من قبل الحكومة العراقية بصورة عامة ووزارة الزراعة بصورة خاصة لأسعار مستلزمات الإنتاج. كما تكمن مشكلة الدراسة في عدم تحقيق حجوم إنتاج ومساحات مناسبة تقترب من الحجم المثلى يتحقق معها أدنى تكاليف إنتاج وأعظم ربح ممكن.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

1. دراسة واقع تكاليف إنتاج محصول القمح من خلال تقدير دوال التكاليف في الأجلين القصير والطويل باستخدام أساليب العينات العشوائية لبيانات ميدانية مقطعية للموسم الزراعي (2020-2021) في شمال العراق (محافظة كركوك وصلاح الدين).
2. تحديد الحجم الأمثل للإنتاج والمزرعة لعينة من مزارعي القمح في هاتين المحافظتين باستخدام بيانات الدراسة.

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية دراسة إنتاج القمح نظراً لكونه أحد المحاصيل الاستراتيجية التي تسعى الدولة العراقية ومخططي القطاع الزراعي في العراق إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي منه، فقد أصبح من الضروري الاهتمام بهذا المحصول عن طريق تطوير زراعته والنهوض بمستواه الإنتاجي وزيادة إنتاجيته في وحدة المساحة كوسيلة لزيادة معدل الاكتفاء الذاتي فيه، ولتحقيق التنمية الاقتصادية الزراعية.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

اعتمد الباحث في طريقة البحث على التحليل القياسي الاقتصادي Econometric Analysis باستخدام التحليل الإحصائي والاقتصادي والقياسي والنظرية الاقتصادية، كما اعتمدت الدراسة بصورة أساسية على البيانات الأولية من خلال اختيار عينة عشوائية من مزارعي القمح في محافظتي كركوك وصلاح الدين العراقية للموسم الزراعي

(2020-2021) عن طريق إجراء مسحاً ميدانياً بموجب إستمارة إستبيان أعدت خصيصاً لهذا الغرض، ولقد واجه الباحث العديد من الصعوبات والمشاكل من خلال مرحلة جمع البيانات المتعلقة بمزارعي العينة وذلك لتشتت مناطق إنتاج القمح في هاتين المحافظتين، وتكمن الصعوبة في اختيار منطقة معينة دون غيرها لاختيار مفردات عينة الدراسة يمكن أن تحمل كافة ظروف عملية إنتاج القمح في هاتين المحافظتين بصورة عامة لتحقيق أفضل تمثيل للعينة sample representativeness، ولإختيار عينة الدراسة تم تطبيق معادلة (Thompson)⁽¹²⁾ المذكورة أدناه والتي بلغ بموجبها مزارعي العينة (145) مزارعاً موزعين على الأفضية والنواحي في محافظتي صلاح الدين وكركوك التي تقع في شمال العراق بواقع (73 ، 72) مزارعاً على الترتيب.

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

إذ إن:

n = حجم العينة.

N = حجم المجتمع.

P = القيمة الاحتمالية وتساوي 0.5

d = نسبة الخطأ وتساوي 0.05

Z = الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى المعنوية 0.05 ومستوى الثقة 0.95 وتساوي 1.96

النتائج البحثية:

التقدير الاحصائي لدوال التكاليف القمح في الأجلين القصير والطويل في المحافظات الشمالية في العراق للموسم الزراعي (2020-2021).

من أجل معرفة تأثير المساحة على التكاليف الكلية في الأجل الطويل والتي تتحول فيه جميع التكاليف إلى متغيرة بينما تكون حجم المساحة أو حجم الحيازة هي العامل الثابت في الأجل القصير فيمكن تضمينها بنموذج دالة الكلفة قصيرة الأجل ومن ثم اشتقاق دالة الكلفة طويلة الأجل ومعرفة المساحة التي تتدنى عندها التكاليف في الأجل الطويل، فضلاً عن معرفة الحجم الأمثل للإنتاج في الأجل القصير. اعتمدت نماذج متعددة لتقدير دوال التكاليف الكلية طويلة وقصيرة الأجل، ووجد أن الصيغة التكميلية هي الأكثر ملائمة لتمثيل العلاقة بين المتغير التابع الكلفة الكلية (TC) والمتغيرين المستقلين الإنتاج (Y) والمساحة المزروعة (A).

توصيف وصياغة النموذج الرياضي لدالة التكاليف الكلية:

تم اختيار النموذج التكميلي لتقدير دوال التكاليف الكلية طويلة وقصيرة الأجل من بين ثلاثة أشكال لدوال التكاليف هي (الدالة الخطية من الدرجة الأولى ، والدالة التربيعية من الدرجة الثانية ، والدالة التكميلية من الدرجة الثالثة)، إذ إن النموذج التكميلي (الدالة من الدرجة الثالثة) هو الأكثر ملائمة للعلاقة المعتمدة في الدراسة، وذلك لانسجامه مع الاختبارات الاحصائية والقياسية والاقتصادية.

واستناداً للنظرية الاقتصادية فإن دالة الكلفة الكلية التكميلية في الأجل القصير⁽⁹⁾ تأخذ الشكل الآتي:

$$SRTC = b_0 + b_1Y - b_2Y^2 + b_3Y^3 + ui$$

وعند التعويض عن الكلفة الثابتة (b₀) بالمساحة (A) نحصل على دالة الكلفة طويلة الأجل⁽⁶⁾ الآتية:

$$LRTC = b_1Y - b_2Y^2 + b_3Y^3 - b_4AY + b_5A^2$$

إذ إن:

TC: الكلفة الكلية لإنتاج محصول القمح (ألف دينار).

Y: كمية إنتاج القمح (طن).

A: مساحة المزرعة (دونم).

b_i: معاملات الانحدار (I=1,2,3,...n).

ui: المتغير العشوائي.

أولاً: تقدير دوال التكاليف الكلية للقمح في الأجل القصير في المحافظات الشمالية في العراق:

1. تقدير دالة التكاليف الكلية للمزارع فئة (10 – 20 دونم)

جرى تقدير دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل لمزارع القمح فئة (10 – 20 دونم) في المحافظات الشمالية، كما موضح في جدول (1) باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS)، ووجد أن معاملات الدالة المقدره كانت

متوافقة مع المنطق الاقتصادي من حيث حجم وإشارات هذه المعلمات واجتازت الاختبارات الاحصائية والقياسية ويمكن أن نلاحظ من النتائج المقدرة أن دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل كانت كالاتي:

$$SRTC = 500.736 + 742.225 Y - 88.995 Y^2 + 4.322 Y^3$$

$$(t) \quad 0.528 \quad 2.298 \quad -2.537 \quad 3.535$$

$$R^{-2} = 0.989 \quad D.W = 2.113 \quad F = 404.3942R^2 = 0.99$$

وقد أثبت معنوية المعلمات المقدرة بحسب اختبار (t)، كما أثبت أيضاً معنوية النموذج ككل وملاءمته لطبيعة البيانات الاحصائية بمستوى معنوية (1%) بحسب اختبار (F)، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (404.394)، وبينت قيمة معامل التحديد المعدل أن (98.9%) من التغيرات في التكاليف الكلية (العامل التابع) سببها التغير في الناتج الكلي للقمح (العامل المستقل) وأن (1.1%) من تلك التغيرات تعود الى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج المقدر وتم تمثيلها في المتغير العشوائي.

التحليل القياسي:

أظهر النموذج عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لأنها مرتبطة أكثر ببيانات السلاسل الزمنية ولكون قيمة (D.W) المحسوبة تساوي (2.113) لمستوى دلالة (1%) ودرجات حرية (d.f = 14, 3) تقع بين حديها الأدنى والأعلى الجدولية ($du < D.W < 4 - du$) أي أن ($1.490 < 2.113 < 2.510$)، ومنه نستنتج انعدام الارتباط الذاتي بين البواقي، كما استوفى النموذج افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity) وذلك لأن المتغير المستقل وحيد، إذ إن المتغيرات (Y^2) مربع الناتج، (Y^3) مكعب الناتج مرتبط دالياً بالمتغير (Y) الناتج، لذا فإن مثل هذا النموذج مستوفي افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة⁽¹¹⁾، ونظراً لاعتماد الدراسة على بيانات مقطعية فمن الضروري الكشف عن مشكلة عدم ثبات تجانس التباين، إذ تم اعتماد اختبار بارك والذي يتضمن تقدير معادلة انحدار مربع الخطأ كونه متغيراً تابعاً والناتج كونه متغيراً مستقلاً وبالصيغة اللوغارتمية، وان الدالة المقدرة كالاتي:

$$\ln(e_i)^2 = a + b \ln(Y)$$

$$.823 - 3.417 \ln Y \quad F = 2.249 \quad R^2 = 0.158$$

$$(t) \quad (2.830) \quad (-1.500)$$

ولما كانت الدالة المقدرة غير معنوية عند مستوى (5%) بحسب اختبار (F)، كما أن قيمة (t) المحسوبة لميل هذه الدالة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى (5%)، فإن ذلك يدل على عدم خطورة مشكلة عدم ثبات تجانس التباين⁽¹⁰⁾.

2. تقدير دالة التكاليف الكلية للمزارع فئة (21 - 35 دونم)

تم تقدير دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل لمزارع القمح فئة (21 - 35 دونم) في المحافظات الشمالية، كما موضح في جدول (1)، وتبين بأنها متوافقة مع المنطق الاقتصادي واجتازت الاختبارات الاحصائية والقياسية ويمكن أن نلاحظ من النتائج المقدرة أن دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل كانت كالاتي:

$$SRTC = 500.878 + 594.112 Y - 22.785 Y^2 + 0.436 Y^3$$

$$(t) \quad 0.264 \quad 2.575 \quad -2.541 \quad 3.895$$

$$R^2 = 0.997 \quad R^{-2} = 0.996 \quad D.W = 1.687 \quad F = 1629.598$$

استناداً الى اختبار (t) أثبتت معنوية المعلمات المقدرة على مستوى معنوية (1%) و (5%)، كما أثبت أيضاً اختبار (F) معنوية النموذج ككل وملاءمته لطبيعة البيانات الاحصائية بمستوى معنوية (1%)، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (1629.598)، وأظهر معامل التحديد المعدل أن (99.6%) من التغيرات في التكاليف الكلية (العامل التابع) سببها التغيرات في كمية الناتج الكلي للقمح (العامل المستقل) وأن (0.4%) من تلك التغيرات تعزى الى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج المقدر وتم تمثيلها في المتغير العشوائي.

التحليل القياسي:

أظهر النموذج عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لأنها مرتبطة أكثر ببيانات السلاسل الزمنية ولكون قيمة احصاء (D.W) المحسوبة تساوي (1.687) تقع بين حديها الأدنى والأعلى الجدولية

($du < D.W < 4 - du$) أي أن ($1.408 < 1.687 < 2.592$), لمستوى دلالة (1%) ودرجات حرية ($d.f. = 3, 21$), ومنه نستنتج انعدام الارتباط الذاتي بين البواقي, كما استوفى النموذج افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity) وذلك لأن المتغير المستقل وحيد, إذ إن المتغيرات (Y^2) مربع الناتج, (Y^3) مكعب الناتج مرتبط دالياً بالمتغير (Y) الناتج, لذا فإن مثل هذا النموذج مستوفي افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة⁽¹¹⁾, ونظراً لاعتماد الدراسة على بيانات مقطعية فمن الضروري الكشف عن مشكلة عدم ثبات تجانس التباين, إذ تم اعتماد اختبار بارك والذي يتضمن تقدير معادلة انحدار مربع الخطأ كونه متغيراً تابعاً والناتج كونه متغيراً مستقلاً وبالصيغة اللوغارتمية, وان الدالة المقدره كالاتي:

$$\begin{aligned} \text{Ln}(ei)^2 &= a + b \text{Ln}(Y) \\ &= 11.306 - 0.695 \text{Ln}Y \\ R^2 &= 0.012 \quad F = 0.232 \\ (t) \quad (2.391) \quad (-0.482) \end{aligned}$$

ولما كانت الدالة المقدره غير معنوية عند مستوى (5%) بحسب اختبار (F), كما أن قيمة (t) المحسوبة لميل هذه الدالة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى (5%), فإن ذلك يدل على عدم خطورة مشكلة عدم ثبات تجانس التباين⁽¹⁰⁾.

3. تقدير دالة التكاليف الكلية للمزارع فئة (36 - 50 دونم)

جرى تقدير دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل لمزارع القمح فئة (36 - 50 دونم) في المحافظات الشمالية, كما موضح في جدول (1), ووجد أن معلمات الدالة المقدره كانت متوافقة مع المنطق الاقتصادي من حيث حجم وإشارات هذه المعلمات واجتازت الاختبارات الاحصائية والقياسية ويمكن أن نلاحظ من النتائج المقدره أن دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل كانت كالاتي:

$$\begin{aligned} \text{SRTC} &= 407.600 + 711.119 Y - 19.780 Y^2 + 0.245 Y^3 \\ (t) \quad 0.105 \quad 2.181 \quad -2.214 \quad 3.089 \\ R^2 &= 0.981 \quad R^{-2} = 0.979 \quad D.W = 2.161 \quad F = 688.319 \end{aligned}$$

وقد أثبت معنوية المعلمات المقدره بحسب اختبار (t), كما أثبت أيضاً معنوية النموذج ككل وملاءمته لطبيعة البيانات الاحصائية بمستوى معنوية (1%) بحسب اختبار (F), إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (688.319), وبينت قيمة معامل التحديد المعدل أن (97.9%) من التغيرات في التكاليف الكلية (العامل التابع) سببها التغير في الناتج الكلي للقمح (العامل المستقل) وأن (2.1%) من تلك التغيرات تعود الى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج المقدر وتم تمثيلها في المتغير العشوائي.

التحليل القياسي:

أظهر النموذج عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لأنها مرتبطة أكثر ببيانات السلاسل الزمنية ولكون قيمة ($D.W$) المحسوبة تساوي (2.161) لمستوى دلالة (1%) ودرجات حرية ($d.f. = 3, 45$) تقع بين حديها الأدنى والأعلى الجدولية ($du < D.W < 4 - du$) أي أن ($1.474 < 2.161 < 2.526$), ومنه نستنتج انعدام الارتباط الذاتي بين البواقي, كما استوفى النموذج افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity) وذلك لأن المتغير المستقل وحيد, إذ إن المتغيرات (Y^2) مربع الناتج, (Y^3) مكعب الناتج مرتبط دالياً بالمتغير (Y) الناتج, لذا فإن مثل هذا النموذج مستوفي افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة⁽¹¹⁾, ونظراً لاعتماد الدراسة على بيانات مقطعية فمن الضروري الكشف عن مشكلة عدم ثبات تجانس التباين, إذ تم اعتماد اختبار بارك والذي يتضمن تقدير معادلة انحدار مربع الخطأ كونه متغيراً تابعاً والناتج كونه متغيراً مستقلاً وبالصيغة اللوغارتمية, وان الدالة المقدره كالاتي:

$$\begin{aligned} \text{Ln}(ei)^2 &= a + b \text{Ln}(Y) \\ &= .216 \text{Ln}Y - 307.11 \\ R^2 &= 0.000 \quad F = 0.019 \\ (t) \quad (1.993) \quad (-0.136) \end{aligned}$$

ولما كانت الدالة المقدره غير معنوية عند مستوى (5%) بحسب اختبار (F), كما أن قيمة (t) المحسوبة لميل هذه الدالة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى (5%), فإن ذلك يدل على عدم خطورة مشكلة عدم ثبات تجانس التباين⁽¹⁰⁾.

تقدير الحجم الأمثل للإنتاج في الأجل القصير:

1. تقدير الحجم الأمثل للإنتاج للمزارع فئة (10 - 20 دونم)

تم تقدير دالة التكاليف الكلية في الأجل القصير وكما يلي:

$$SRTC = 500.736 + 742.225 Y - 88.995 Y^2 + 4.322 Y^3$$

ولدراسة اقتصاديات الحجم لابد من اشتقاق معادلة متوسط التكاليف للأجل القصير (SRATC) والتي يمكن الحصول عليها من معادلة التكاليف الكلية في الأجل القصير (SRTC) بقسمتها على الناتج (Y) وكالاتي:

$$SRATC = SRTC / Y$$

$$SRATC = 742.225 - 88.995 Y + 4.322 Y^2$$

ولتحديد الحجم الأمثل للإنتاج الذي يدني التكاليف فلا بد من تطبيق الشرط الضروري لتدنية التكاليف وذلك بأخذ المشتقة الجزئية لها نسبة إلى (Y) ومساواتها بالصفر فنحصل على:

$$SRATC = 742.225 - 88.995 Y + 4.322 Y^2$$

$$dATC / dY = - 88.995 + 8.644 Y = 0$$

$$Y = 88.995 / 8.644$$

$$Y = 10.3 \text{ طن}$$

أي أن حجم الإنتاج الأمثل الذي يدني التكاليف ويعظم الربح هو (10.3) طن لمزارع القمح فئة (10 - 20 دونم) في المحافظات الشمالية في العراق.

2. تقدير الحجم الأمثل للإنتاج للمزارع فئة (21 - 35 دونم)

تم تقدير دالة التكاليف الكلية في الأجل القصير وكما يلي:

$$SRTC = 500.878 + 594.112 Y - 22.785 Y^2 + 0.436 Y^3$$

متوسط التكاليف للأجل القصير (SRATC) =

$$SRATC = SRTC / Y$$

$$SRATC = 594.112 - 22.785 Y + 0.436 Y^2$$

ولتحديد الحجم الأمثل للإنتاج الذي يدني التكاليف فلا بد من تطبيق الشرط الضروري لتدنية التكاليف وذلك بأخذ المشتقة الجزئية لها نسبة إلى (Y) ومساواتها بالصفر فنحصل على:

$$dATC / dY = - 22.785 + 0.872 Y = 0$$

$$Y = 22.785 / 0.872$$

$$Y = 26.13 \text{ طن}$$

أي أن حجم الإنتاج الأمثل للإنتاج الذي يدني التكاليف ويعظم الربح هو (26.13) طن لمزارع القمح فئة (21 - 35 دونم) في المحافظات الشمالية في العراق.

3. تقدير الحجم الأمثل للإنتاج للمزارع فئة (36 - 50 دونم)

تم تقدير دالة التكاليف الكلية في الأجل القصير وكما يلي:

$$SRTC = 407.600 + 711.119 Y - 19.780 Y^2 + 0.245 Y^3$$

متوسط التكاليف للأجل القصير (SRATC) =

$$SRATC = SRTC / Y$$

$$SRATC = 711.119 - 19.780 Y + 0.245 Y^2$$

ولتحديد الحجم الأمثل للإنتاج الذي يدني التكاليف فلا بد من تطبيق الشرط الضروري لتدنية التكاليف وذلك بأخذ المشتقة الجزئية لها نسبة إلى (Y) ومساواتها بالصفر فنحصل على:

$$dATC / dY = - 19.780 + 0.49 Y = 0$$

$$Y = 19.780 / 0.49$$

$$Y = 40.37 \text{ طن}$$

أي أن حجم الأمتل للإنتاج الذي يدني التكاليف ويعظم الربح هو (40.37) طن لمزارع القمح فئة (50 - 36) (36 دونم) في المحافظات الشمالية في العراق.

جدول (1): تقدير دالة التكاليف الكلية قصيرة الأجل وفقاً للصيغة التكميلية لفئات مزارع القمح المختلفة في المحافظات الشمالية في العراق للموسم الزراعي (2020-2021).

المعلومات المقدرة لدوال التكاليف الكلية في الأجل القصير			المتغيرات التوضيحية
المزارع فئة (50 - 36) (دونم)	المزارع فئة (35 - 21) (دونم)	المزارع فئة (20 - 10) (دونم)	
407.600 (0.105)	500.878 (0.264)	500.736 (0.528)	الثابت (C)
711.119 (2.181)*	594.112 (2.575)*	742.225 (2.298)*	الإنتاج (طن) (Y)
-19.780 (-2.214)*	-22.785 (-2.541)*	-88.995 (-2.537)*	مربع الإنتاج (Y ²)
0.245 (3.089)**	0.436 (3.895)**	4.322 (3.535)**	مكعب الإنتاج (Y ³)
0.981	0.997	0.992	معامل التحديد (R ²)
0.979	0.996	0.989	معامل التحديد المعدل (R ⁻²)
2.161	1.687	2.113	اختبار (D.W)
688.319	1629.598	404.391	اختبار (F)
40.37	26.13	10.3	الحجم الأمتل للإنتاج) (طن)

المصدر: نتائج التحليل باستخدام البرنامج الاحصائي (spss) لعينة الدراسة.

- الأرقام بين الأقواس تشير الى قيمة اختبار (t) المحسوبة.

- (*) ، (**) تشير الى ثبوت المعنوية الاحصائية عند مستوى معنوية (5%) و (1%) على التوالي.

تبين البيانات الواردة في الجدول رقم (1) أن التقديرات الاحصائية لتحديد الحجم الأمتل للإنتاج في الأجل القصير لمزارع القمح فئة (20 - 10) و (35 - 21) و (50 - 36) دونم في المحافظات الشمالية في العراق للموسم الزراعي (2020-2021) وفقاً للصيغة التكميلية بلغت (10.3 ، 26.13 ، 40.37) طن على الترتيب.

ثانياً: تقدير دالة التكاليف الكلية للقمح في الأجل الطويل في المحافظات الشمالية في العراق:

تم تقدير دالة التكاليف الكلية طويلة الأجل في المحافظات الشمالية، ووجد أن معاملات الدالة المقدرة كانت متوافقة مع المنطق الاقتصادي من حيث حجم وإشارات هذه المعلمات واجتازت الاختبارات الاحصائية والقياسية ويمكن أن نلاحظ من النتائج المقدرة أن دالة التكاليف الكلية طويلة الأجل كانت كالآتي:

$$LRTC = 414.156 Y - 1.351 Y^2 + 0.005 Y^3 - 1.272 AY + 0.962 A^2$$

(t)	35.775	-2.523	4.252	-2.009	4.059
R ² =	0.993	R ⁻² = 0.993	D.W = 2.255	F = 3954.093	

وقد أثبت معنوية المعلمات المقدرة بحسب اختبار (t)، كما أثبت أيضاً معنوية النموذج ككل وملاءمته لطبيعة البيانات الاحصائية بمستوى معنوية (1%) بحسب اختبار (F)، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (3954.093)،

وبينت قيمة معامل التحديد المعدل أن (99.3%) من التغيرات في التكاليف الكلية (العامل التابع) سببها التغير في الناتج الكلي للقمح (العامل المستقل) وأن (0.7%) من تلك التغيرات تعود الى عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج المقدر وتم تمثيلها في المتغير العشوائي.

التحليل القياسي:

أظهر النموذج عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي (Autocorrelation) لأنها مرتبطة أكثر ببيانات السلاسل الزمنية ولكون قيمة (D.W) المحسوبة تساوي (2.255) لمستوى دلالة (1%) ودرجات حرية (d.f = 5,145) تقع بين حديها الأدنى والأعلى الجدولية (4 - du < D.W < du) أي أن (1.693 < 2.307 < 2.255)، ومنه نستنتج انعدام الارتباط الذاتي بين البواقي، كما استوفى النموذج افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity) وذلك لأن المتغير المستقل وحيد، إذ إن المتغيرات (Y²) مربع الناتج، (Y³) مكعب الناتج مرتبط دالياً بالمتغير (Y) الناتج، لذا فإن مثل هذا النموذج مستوفي افتراض عدم وجود علاقة خطية متعددة بين المتغيرات المستقلة⁽¹¹⁾، ونظراً لاعتماد الدراسة على بيانات مقطعية فمن الضروري الكشف عن مشكلة عدم ثبات تجانس التباين، إذ تم اعتماد اختبار بارك والذي يتضمن تقدير معادلة انحدار مربع الخطأ كونه متغيراً تابعاً والناتج كونه متغيراً مستقلاً وبالصيغة اللوغارتمية، وان الدالة المقدره كالاتي:

$$\begin{aligned} \ln(e_i)^2 &= a + b \ln(Y) \\ &= 0.616 + 0.458 \ln Y \\ R^2 &= 0.012 \quad F = 1.720 \\ (t) \quad (8.654) \quad (1.312) \end{aligned}$$

ولما كانت الدالة المقدره غير معنوية عند مستوى (5%) بحسب اختبار (F)، كما أن قيمة (t) المحسوبة لميل هذه الدالة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى (5%)، فإن ذلك يدل على عدم خطورة مشكلة عدم ثبات تجانس التباين⁽¹⁰⁾.

تحديد الحجم الأمثل للمزرعة في المحافظات الشمالية:

لتحديد الحجم الأمثل للمزرعة الذي يدني التكاليف في الأجل الطويل يمكن إتباع الخطوات الآتية:

1. تحويل الدالة المقدره الى الدالة الضمنية نحصل على:

$$V = TC - 414.156 Y + 1.351 Y^2 - 0.005 Y^3 + 1.272 AY - 0.962 A^2$$

2. أخذ المشتقة الجزئية الأولى لها بدلالة المساحة (A) ومساواتها بالصفر نحصل على:

$$dv / dA = 0$$

$$A = 0 \quad = 1.272 Y - 1.924$$

$$A = 1.272 Y / 1.924 = 0.66 Y \dots\dots\dots (1)$$

وبتعويض قيمة (A) في الدالة الأصلية تنتج دالة الكلفة طويلة الأجل بدلالة الإنتاج وكالاتي:

$$LRTC = 414.156 Y - 1.351 Y^2 + 0.005 Y^3 - 1.272 Y (0.66 Y)$$

$$6 Y)^2 \quad 662 (0.9 \quad + 0.$$

$$= 414.156 Y - 1.351 Y^2 + 0.005 Y^3 - 0.839 Y^2 + 0.419 Y^2$$

وبجمع حدود (Y²) نحصل على:

$$5 Y^3 \quad \text{-----} (3) \quad 00LRTC = 414.156 Y - 1.771 Y^2 + 0.$$

وهي دالة التكاليف الكلية في الأجل الطويل.

ولدراسة اقتصاديات الحجم لابد من اشتقاق معادلة متوسط التكاليف للأجل الطويل⁽⁷⁾ (LRATC) والتي يمكن الحصول عليها بقسمة معادلة التكاليف الكلية في الأجل الطويل (LRTC) على الناتج (Y) وكالاتي:

$$LRATC = LRTC / Y$$

$$5 Y^2 \quad 00LRATC = 414.156 - 1.771 Y + 0.$$

ولتحديد الحجم الأمثل للمزرعة الذي يدني التكاليف فلا بد من تطبيق الشرط الضروري لتدنية التكاليف وذلك بأخذ المشتقة الجزئية لها نسبة الى (Y) ومساواتها بالصفر فنحصل على:

$$5 Y^2 \quad 00LRATC = 414.156 - 1.771 Y + 0.$$

$$dATC / dY = - 1.771 + 0.010 Y = 0$$

$$Y = 1.771 / 0.010 = 177$$

وبتعويض قيمة (Y) في المعادلة (2) نحصل على:

$$A = 0.66 Y = 0.66 (177) = 116$$

أي أن الحجم الأمثل للمزرعة (116) دونم الذي يمكن استغلاله من قبل مزارعي القمح في المحافظات الشمالية الذي يُدني التكاليف ويُعظم الربح.

التوصيات:

1. ضرورة دعم المزارعين من خلال زيادة دعم أسعار مستلزمات الإنتاج وخصوصاً البذور ذات الإنتاجية العالية، وكذلك الأسمدة الكيماوية بنوعها اليوريا والمركبة وتوفيرها بالكميات المطلوبة قبل بدء موعد الزراعة بما يساهم بشكل كبير في رفع إنتاجية الدونم من القمح وخفض تكاليف الإنتاج لزيادة العوائد الصافية المتحققة للمزارعين.
2. دعم الأنشطة والبرامج البحثية والاهتمام بالدراسات التي تختص بتكاليف الإنتاج الزراعي لمحصول القمح من خلال الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية، والعمل على إيصال نتائج تلك الدراسات لوأضعي القرار للاستفادة منها في الجانب التطبيقي.
3. زيادة حجم المساحات المزروعة نحو المساحات المثلى التي توصلت إليها الدراسة لمساعدة المزارعين في تحقيق الحجوم المثلى التي تدني التكاليف الإنتاجية وتعضم الأرباح.
4. التأكيد على دور الإرشاد الزراعي في نقل المعلومات ونتائج البحوث العلمية الحديثة الى المزارعين في مجال تكاليف إنتاج القمح لتبنيها وتحقيق الحجوم المثلى للإنتاج.

المراجع:

1. محمد، محمد، زراعة القمح، دار المعارف، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، 2000.
2. العبيدي، محمود عويد وهيثم عبد الوهاب جدوع، تحقيق اكتفاء ذاتي من الحبوب الإستراتيجية من خلال النهوض بإنتاجية وحدة المساحة، مجلة الصناعات الغذائية، المجلد (32)، عدد (1)، 2002.
3. السعدي، عباس فاضل، جغرافية العراق (اطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري)، الدار الجامعية للطباعة، بغداد، 2008.
4. الطائي، حسين خضير، تحسين فاعلية نظام نشر التقنيات الزراعية في العراق، مجلة حوار الفكر، العدد (7)، ص (141-176)، 2008.
5. الجبوري، عبد الرحمن جاسم محمد، اتجاهات زراع الحنطة نحو تقانة الزراعة بدون حراثة في محافظتي نينوى وكركوك وعلاقتها ببعض العوامل، رسالة دبلوم غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الزراعة، 2013.
6. الجبوري، ناهض ناجي عيسى وحسن ثامر زنزل السامرائي، اقتصاديات الحجم لمحصول القمح باستخدام الري بالرش في محافظة صلاح الدين للموسم 2013 (قضاء الدور - نموذج تطبيقي)، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد (14)، العدد (3)، ص (158)، 2014.
7. ربحان، محمد كامل ابراهيم، الطرق الكمية في العلوم الاقتصادية (تطبيقات عملية)، الطبعة الأولى، المكتب العربي للمعارف، القاهرة، جمهورية مصر العربية، ص (261)، 2021.
8. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية الاحصاء الزراعي، انتاج الحنطة والشعير، 2021.
9. John, P. Dool and F. Orazem. Production Economics Theory with Application. N.C, Inc. 1978. p.205-220.
10. Johnston, Econometric Methods, McGraw-Hill Book Co. Japan, Inc, 1984.
11. Gujarati, Basic Econometrics, The McGraw-Hill Companies, New York, 4th ed., 2004, P:173-210.
12. Steven, K. Thompson, Sampling, Third Edition, 2012, P: 59-60.