مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006
اسم الكاتب: أ.م.د. قيس ناظم غزال، م.م. عماد عبد العزيز احمد، م. مهدي صالح خضر، م. محاسن محمود سلطان
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/3297
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 19:19 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة - Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد 98 مجلد 32 لسنة 2010
ص ص [191 -207]

تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 – 2006

الدكتور قيس ناظم غزال
أستاذ مساعد - قسم الاقتصاد الزراعي

عماد عبد العزيز احمد
مدرس مساعد - قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل
Qayes1959@yahoo.com

مهدي صالح خضر
م .باحث – الهيأة العامة للبحوث الزراعية
نينوى

محاسن محمود سلطان
م .باحث – قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

المستخلص

تعد الدراسات المتخصصة في تقدير دوال الإنتاج والتكاليف الزراعية من الدراسات المهمة في الاقتصاد الزراعي لما لها من دور كبير في مجال الأبحاث وتقدير معلمات الدوال لاستخدامها في التجارب الزراعية. تبرز أهمية البحث من أهمية تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في محافظة نينوى، لأنها أحد الوسائل المهمة التي يمكن بواسطتها تحديد الحجوم المثلى للإنتاج والتكاليف، لذا يهدف البحث إلى تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في المناطق مضمونة وشبه المضمونة وغير مضمونة الأمطار خلال الموسم الزراعي 2005 - 2006 معتمداً على فرضية مفادها أن منتجي القمح في محافظة نينوى ليس لديهم المقدرة الكافية على تحقيق الأمثلية في استخدام الموارد الإنتاجية على المستويين ألفني والسعري والذي ينعكس سلباً في حجم الناتج وتكاليفه، ومن أجل إثبات فرضية البحث تم تطبيق أنموذج قياسي بعدة صيغ وباستخدام أسلوبي الانحدار الخطي البسيط والمتعدد وبطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية ومنها تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- **وجود هدر في استخدام موارد الأرض والعمل ورأس المال في المناطق المطرية الثلاث، وقد تأكد ذلك من خلال ابتعاد المنتجين في هذه المناطق عن تحقيق الناتج الأمثل من محصول القمح.**
- **أوضحت نتائج الجانب العملي، أن الحجم الأمثل لإنتاج القمح قد بلغ 1.157 و 0.618 و 0.117 طن/ دونم، أما تكاليف إنتاج الطن فقد بلغت 74485 و 61165 و 104145 دينار/طن وفي الأنواع الثلاثة من الأراضي المطرية.**

تأريخ استلام البحث 2008/11/30 تأريخ قبول النشر 2009/1/28

Estimating the Production and Cost Functions of Wheat Crop in Nineveh Governorate During the Agricultural Season 2005- 2006

Kays N. Ghazal
Assistant Professor
Department of Economic Agriculture
University of Mosul

Imad A. Aziz
Assistant Lecturer
Department of Economic Agriculture
University of Mosul

Mahdi S. Khudhir
Assistant researcher
The General Institute of Agric. Research
Mosul

Mahasin M. Sultan
Assistant researcher
Department of Economic Agric.
University of Mosul

Abstract

Studies in estimating the production and cost function are considered as important in agricultural sector. They have an important role in research and estimating the function in agricultural researches. The importance of the research revealed from its importance in estimating the production and cost function for the wheat crop in Nineveh Governorate. This method is one of important approaches, by which it can be easy to estimate the optimum amounts of production and cost. This research aims at estimating the production and cost function of wheat in the guaranteed, semi – guaranteed and non-guaranteed of rain fall regions during agriculture season 2005-2006. The research depended on the hypothesis that is the producers of wheat in Nineveh Governance lacking the optimum usage of producing resources according to the technical and pricing level, which affect the size of production and cost. In order to approve these hypotheses, econometrical model has been applied in many ways by using simple and multiple regressions with (OLS) method. The following results have been revealed that there is shortage in using land resource, labor and capital in the three rainfall areas. This has been proved through the shortage of the producers in these areas in achieving the optimum production of wheat. The applied section at the research showed that optimum volume of wheat production has been reached 1.157, 0.618, 0.117 ton/donum, whereas the cost of production has been reached 74485, 61165, 104145 Iraqi dinar per ton in the three types of rain full regions.

المقدمة

يعد محصول القمح من المحاصيل الغذائية الأساسية في حياة الإنسان، وقد ورد ذكره في الكتب السماوية التي أكدت على أهمية هذا المحصول، فهو أكثر المحاصيل الحقلية زراعة وانتشاراً في معظم أنحاء العالم، Yاذ يعتمد 35% من سكان العالم في معيشتهم عليه، ويحتوي بروتين القمح على نسبة تتراوح بين 30% -35% من مادة الكلوتين، وذلك يساعد في صناعة أفضل أنواع الخبز بالمقارنة مع بقية أنواع المحاصيل الحبوبية الأخرى، وتستخدم أنواع معينة من القمح في العديد من الصناعات الغذائية التي يحتاجها الإنسان، فضلاً عن دخوله في الصناعات الدوائية (الدكستروز والسكروز)، أما مخلفاته فتستخدم علفاً للحيوانات.

يتركز إنتاج القمح في العراق في المنطقة الديمية (شمال العراق) الخاضعة لظروف المخاطرة واللايقين لارتباط إنتاجه بالظروف المناخية المتقلبة واعتماد الأنماط التقليدية في الإنتاج، مما ترتب على ذلك عدم إمكانية العرض من سد حاجة الطلب المحلي عليه بسبب اعتماد الإنتاج المحلي على الإرواء الديمي، وفي محافظة نينوى تقدر مساحة الأراضي الديمية بنحو 13 مليون دونم، منها 1.8 مليون دونم مضمونة الأمطار و 4.4 مليون دونم شبه مضمونة الأمطار و 6.8 مليون دونم غير مضمونة الأمطار، لذا فإن 85% من كميات القمح المنتج تخضع للظروف الديمية التي يتراوح معدل إنتاجيتها بنحو 104 - 335 كغم/ دونم والتي تعد إنتاجية منخفضة مقارنة مع إنتاجية المحصول نفسه في دول الجوار ودول العالم.

مشكلة البحث

أوضحت وقائع إنتاج القمح في العراق بأنه يزرع بمساحات واسعة في المناطق الديمية شمال العراق وبمساحة شكلت نحو 52% من مجموع المساحات المخصصة لزراعة الحبوب، وهذه المساحة اتسمت بالتذبذب من سنة لأخرى، فبعد أن كانت 5072 ألف دونم سنة 1995 انخفضت إلى 4380 ألف دونم سنة 2000، أما الإنتاج فشهد هو الآخر انخفاضاً من 1091 ألف طن سنة 1995 إلى 1040 ألف طن سنة 2000 ، من جانب آخر شهد الطلب المحلي على المحصول المذكور تزايداً بمعدلات تفوق إمكانات العرض المحلي منه لأسباب عديدة، الأمر الذي جعل العراق في وضع حرج تمثل في اعتماده على المصادر الأجنبية في إطعام سكانه من محصول القمح وما لذلك من آثار اقتصادية غير مرغوب بها في الاقتصاد العراقي منها تزايد أعباء ميزان مدفوعاته بسبب دفع مبالغ القمح المستورد التي باتت تصل إلى قيم رقمية عالية جداً.

أهمية البحث

تظهر أهمية تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في محافظة نينوى في أنها أحد الوسائل المهمة التي يمكن بواسطتها تحديد الحجوم المثلى للإنتاج والتكاليف بالنسبة للمنتج، فضلاً عن تحديد المرحلة الإنتاجية التي يعمل فيها المزارع والكيفية التي يتمكن فيها المنتج من تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة لديه.

هدف البحث

يهدف البحث إلى تقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في المناطق مضمونة وشبه المضمونة وغير مضمونة الأمطار في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006 بشأن قياس معلمات الدوال المقدرة لتوظيف مشتقاتها في

تحديد حجم الناتج الأمثل والتكاليف المثلى التي تمكن المزارع من تحقيق الإنتاج المعظم للأرباح، وتمكن صناع السياسة السعرية من تحديد سعر شراء المحصول الذي يلبي حاجات السياسة الزراعية ويحقق أهدافها.

فرضية البحث

يعتمد البحث على فرضية مفادها: إن منتجي القمح في محافظة نينوى ليس لديهم المقدرة الكافية على تحقيق الأمثلية في استخدام الموارد الإنتاجية على المستويين ألفني والسعري والذي ينعكس سلبا في حجم الناتج وتكاليفه.

منهج البحث

يتناول البحث دراسة دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح وفي المناطق المطرية الثلاث المضمونة وشبه المضمونة وغير مضمونة في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006، بالاعتماد على بيانات أولية مقطعية جمعت من عينة عشوائية اختيرت على أساس تمثيلها لمجتمع البحث والتي تم جمعها بواسطة استمارة استبيان أعدت لهذا الغرض، وقد بلغ عدد الحقول المشمولة بالاستبيان 38 حقلاً 14 منها مضمونة الأمطار و 15 منها شبه مضمونة الأمطار و 9 منها غير مضمونة الأمطار، وبعد تفريغ البيانات جرى تحليلها إحصائياً باستخدام الصيغ الرياضية والقياسية وبأسلوبي الانحدار الخطي البسيط والمتعدد بالاعتماد على طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية، كونها تعطي أفضل التقديرات الخطية غير المتحيزة والتي غالباً ما تتفق ومفاهيم النظرية الاقتصادية.

المنظور التاريخي لدوال الإنتاج الزراعي والتكاليف الزراعية

أولاً - دوال الإنتاج الزراعي

يشير التاريخ الاقتصادي إلى ندرة الدراسات التي تمت في ألفكر الكلاسيكي في مجال قياس وتحليل دوال الإنتاج الزراعي، إلاّ أن تلك الأفكار أشارت إلى تحديد وتقدير معلمات دوال الإنتاج التي استخدمت فيما بعد في إجراء العديد من التجارب الزراعية، ويمكن عد المدة الزمنية التي ابتدأت بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية بداية جديدة في تاريخ تقدير دوال الإنتاج والتي ظهرت في أفكار العالم Douglas ومساعديه الذين انصبت اهتماماتهم في مجال النشاط الصناعي، في حين إن التقديرات التي تمت في مجال النشاط الزراعي أعطت نتائج غير دقيقة، مما اقتضى بعد ذلك إجراء العديد من الدراسات النظرية والتطبيقية في تقدير المعلمات والتي لازالت قيد الجدال والنقاش بين علماء الاقتصاد الزراعي، وقد تعاقب العديد من الاقتصاديين في مجال تطبيق واستخدام دوال الإنتاج الزراعي، ويعد الاقتصادي Justus Von Liebig أول من استطاع إيجاد العلاقة بين المدخلات (الأسمدة النتروجينية) والمخرجات إنتاج محاصيل الحبوب من خلال دراسة أجراها تحت عنوان قوانين الحد الأدنى وأعطى Plessing and Bondorff صورة لدالة الإنتاج وبالشكل الرياضي الآتي : $Y=ax$

إذ تشير (Y) إلى الإنتاج و (X) إلى عنصر النتروجين المضاف إلى الأرض و (a) ثابت المعادلة، وخلال المدد اللاحقة تطورت الدراسات التي تناولت موضوع تقدير دوال الإنتاج، فقد عبرت دراسة Boresch عن العلاقة بين المدخلات والمخرجات بصيغة رياضية أكثر منطقية، إذ تمكن من تحديد المتغيرات الداخلة في الدالة، وبذلك أخذت دالة الإنتاج بحسب دراسته الصيغة الآتية: Y= c+ax، حيث اعتبر (Y) الناتج و (c) المعامل الثابت و (x) المتغير المضاف و (a) المعامل الحدي، وتعد سنة 1924 بداية الدراسات التي أوضحت العلاقة بين الناتج ومدخلاته من خلال استخدام جداول المستخدم المنتج، وفي سنة 1941 استخدم K.Kamiya معادلة كوب دوكلاص للتعرف على طبيعة العلاقة بين إنتاج الرز ومدخلاته، وقد توالت الدراسات في هذا المجال فيما بعد لإيجاد العلاقات الدالية في النشاط الزراعي، وقد تطورت بشكل سريع في السنوات العشر الأخيرة، وأدخلت فيها أساليب حديثة، وأمكن من خلالها إيجاد أفضل العلاقات الدالية من خلال أسلوب الانحدار المتعدد وغيره من العلاقات الدالية التي يمكن من خلالها الوصول إلى أفضل توفيق للبيانات الدالية.

أنواع دوال الإنتاج الزراعي

تتعدد الأنماط الدالية المستخدمة في تقدير العلاقة بين الإنتاج الزراعي ومدخلاته، وعلى الرغم من ذلك فإن المستخدم منها يعد محدوداً، وفي أدناه استعراض لأكثر دوال الإنتاج الزراعي استخداماً وهي:

1. **الدوال متعددة الحدود:** يضم هذا النوع دوال من الدرجة الأولى والتي تأخذ الصيغة الرياضية الآتية: $Y=Bx$ ، حيث تمثل (Y) الإنتاج، (B) معامل المتغير المستقل و (x) المتغير المستقل والذي يمكن أن يكون العمل أو رأس المال المزرعي، ويمكن للدالة أعلاه أن تأخذ متغيرين مستقلين وتصبح كالآتي : $Y=Ax_1+Bx_2$، أما دوال الإنتاج من الدرجة الثانية وذات متغيرين، فهي تأخذ الشكل الآتي: $Y=A+Bx_1+Cx_1^2$

حيث تمثل A,B,C ثوابت الدالة بينما تمثل (x_1) مدخلات الدالة (العمل أو رأس المال) أما إذا كانت الدالة قد أخذت صيغة الدرجة الثالثة فشكلها الرياضي هو:

$$Y=A+B_1X_1+B_2X_1^2+B_3X_1^3$$

يلاحظ في الدالة الموضحة آنفاً أنها تضم متغيراً مستقلاً واحداً، أما ثوابت الدالة فهي A,B_1,B_2,B_3

2. **دالة سبيلمان:** تعد دالة سبيلمان من الدوال الهندسية التي يمكن استخدامها من خلال متغير واحد، أي مورد إنتاجي واحد والتي تأخذ الصيغة الرياضية الآتية:

$$Y=A(1-R_x^x)\ (1-R_z^z)$$

إذ تمثل (Y) الإنتاج المحصولي و (x) و (z) موردي الإنتاج الزراعي و (R_z) (R_x) تمثلان نسبة انخفاض الناتج الحدي للموردين (z,x) و (A) أقصى إنتاج يمكن

الحصول عليه، إلاّ أن الدوال ذات المتغيرين تعد من أكثر الدوال استخداماً في التقدير الدالي للإنتاج الزراعي.

3. **دالة كوب دوكلاص:** تعد دالة كوب دوكلاص من أكثر الدول شيوعاً في تقدير العلاقة بين المدخلات والمخرجات في القطاع الزراعي وتأخذ الصيغة الآتية:

$Y=AX_1^{b1}X_2^{b2}$

إذ تمثل (Y) الإنتاج المحصولي و (A) معامل الدالة، في حين تمثل كل من b_1,b_2 المرونات الإنتاجية للموردين (X_1,X_2).

4. **الدالة الجذرية:** تأخذ الدالة الجذرية الصيغة الرياضية الآتية :

$Y=A-b_1x_1-b_2x_2-b_3x_1^2-b_4x_2^2-b_5x_1^2x_2^2$

تشير (Y) إلى قيمة الإنتاج المحصولي، بينما تمثل X_1,X_2 الموردين الإنتاجيين المستخدمين في الإنتاج الزراعي، وتشير قيم (b) إلى معلمات الدالة المطلوب تقديرها (النجفي، 1985، 187 - 197).

5. **الدالة اللوغارتمية المتسامية** : تأخذ الدالة اللوغارتمية المتسامية الصيغة الرياضية الآتية:

$$LnQ=\alpha 0+\alpha TT+\sum_{i=1}^{3}\alpha tLnXt+1/2\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\beta ijLnXtLnXj+\sum_{i=1}^{3}\beta iTLnXtT+1/2\beta TTT2$$

(i=j=1, 2, 3)

تشير (Q) إلى الناتج الزراعي و (Xi) إلى رأس المال أو العمل و (T) مستوى التكنولوجيا و (αi) معدل سهم share المدخل في الكلفة، ويمثل (αT) معدل التغير التكنولوجي، ويمثل (βiT) تحيز التغير التكنولوجي، ويعبر (βij) عن مرونة السهم بالنسبة للمدخل، ويقيس (βTT) تباطؤ التغير التكنولوجي (خليل، 1998، 116).

ثانياً - دوال التكاليف الزراعية

تمثل دالة التكاليف الكلية لأي مشروع إنتاجي زراعي العلاقة بين كمية الناتج في المشروع وتكاليفه الكلية، أي أنها تدرس العلاقة بين مقدار ما ينفقه المنتج لقاء الحصول على الموارد الإنتاجية المستخدمة في إنتاج ناتج معين ومقدار هذا الناتج.

تتوقف طبيعة دوال التكاليف الكلية على طبيعة الدوال الإنتاجية المشتقة منها، وتؤثر أسعار الموارد الإنتاجية على مقدار التكاليف الكلية، وعادة تقسم التكاليف الكلية في أي مشروع إلى تكاليف ثابتة، وهي مجموع التكاليف التي تتحملها المنشأة أو المشروع في وحدة الزمن بالنسبة لجميع المدخلات الثابتة وتكاليف متغيرة، وهي مجموع التكاليف التي تتحملها المنشأة أو المشروع بالنسبة لجميع المدخلات المتغيرة أما التكاليف الكلية فهي مجموع التكاليف الثابتة والمتغيرة.

تميز النظرية الاقتصادية بين دوال التكاليف وفقاً لعلاقتها بالزمن وكالآتي:

1. دوال التكاليف في المدة الطويلة.
تأخذ هذه الدوال الصيغة الرياضية الآتية: $Tc = f(X,T,P)$
2. دوال التكاليف في المدة القصيرة.
تأخذ هذه الدوال الصيغة الرياضية الآتية: $Tc = f(X,T,P,K)$
حيث تشير (Tc) إلى الكلفة الكلية و (X) الإنتاج و (T) التكنولوجيا و (P) أسعار المدخلات و (K) العوامل الثابتة، وفي كلا المدتين فإن دوال التكاليف الكلية تكون مركبة، أي أنها تتحدد بفعل مجموعة عوامل متداخلة بين كلا الدالتين (النعيمي والصائغ، 2003، 10 -11).

العرض المرجعي والدراسات المعاصرة في تقدير دوال الإنتاج والتكاليف الزراعية

يعد ظهور دوال الإنتاج والتكاليف الزراعية والدراسات التي أعقبتها في القياس والتطبيق ذات أهمية بالغة في مجال الأبحاث والنتائج التي توصل إليها الدارسون في علم الاقتصاد الزراعي، لذا فقد ارتأينا تسليط الضوء على أهم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع، بحيث يمكن الاستناد إليها في تحليل ومناقشة مشكلة البحث.

ففي عام 1980 قدر الباحثان Blase, Grabowski دوال إنتاج عدد من المحاصيل الحبوبية الإروائية في النيبال معتمدين على بيانات ميدانية جمعت من 600 حقل اختبر فيها تأثير كل من العمل ورأس المال والمساحة المزروعة في الكميات المنتجة من المحاصيل المذكورة ومن التحليل الإحصائي اتضح بأن عنصري العمل ورأس المال يسهمان بدور كبير في زيادة الكميات المنتجة من المحاصيل الإروائية مقارنة بالمساحة المزروعة، وقد توصلت الدراسة إلى أن مزارعي المحاصيل الإروائية في النيبال لا يحققون الحجم الأمثل للإنتاج، إذ يعمل مزارعي الحيازات الزراعية الكبيرة في مرحلة تناقص الغلة أما مزارعو الحيازات الزراعية الصغيرة فيكون إنتاجهم عند مرحلة تزايد الغلة وأوضحت الدراسة أيضاً بأن المزارعين يستغلون ما نسبته 5% فقط من الموارد الإنتاجية المتاحة لديهم .(Blase and Grabowski, 1980, 204)

وفي SKM 1992 قدر (حسين وهدهود) دالة إنتاج محصول الرز في محافظة النجف معتمدين على بيانات عينة عشوائية لمزارع الرز التي قسمت على ثلاث فئات بحسب مساحة كل منها الأولى 5 -9 دونم والثانية 9 -13 دونم والثالثة 13 دونم فأكثر، وفيها عدت كمية الإنتاج من الرز متغيراً معتمداً وعنصري العمل ورأس المال متغيرات مستقلة، وقد أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بأن مرونة عنصر العمل قد بلغت نحو 1.241 و1.031 و1.071 وحدة على التوالي للفئات الثلاث، وذلك يعكس أن استخدام عنصر العمل في حالة تزايد عوائد السعة، وفيه يعمل المزارعون في المرحلة الأولى من مراحل قانون الغلة المتناقصة، أما مرونة عنصر رأس المال فقد بلغت نحو 0.417 و0.604 و0.485 وحدة وللفئات الثلاث

أيضاً، وهذه القيم تشير إلى أن استخدام عنصر رأس المال يعكس حالة تناقص عوائد السعة، وفيه يعمل المزارعون في المرحلة الثانية من مراحل قانون الغلة المتناقصة وأوضحت النتائج أيضاً وجود علاقة إيجابية بين عنصري العمل ورأس المال والكميات المنتجة من الرز وللفئات الثلاث واستنتج الباحثون بأن الوضع الإنتاجي لزراعة الرز لم يحقق الشروط اللازمة لتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة (حسين وهدهود، 1992، 27).

وفي سنة 1993 قدر (Sasmal J.) دالة إنتاج محصول الرز في غرب البنغال في الهند معتمداً على بيانات مقطعية جمعت من 14 قرية، يتخصص سكانها في زراعة الرز خلال الموسم الزراعي 1989 - 1990 واختبر فيها تأثير عنصري العمل ورأس المال في الكميات المنتجة من الرز، إذ تمثل عنصر رأس المال بكميات الأسمدة الكيمياوية والمبيدات الحشرية المستخدمة في زراعة الرز، وقد أوضحت نتائجه وجود علاقة إيجابية ومعنوية بين متغيري العمل ورأس المال والكميات المنتجة من الرز واستنتج الباحث تفوق عنصر العمل والأسمدة في زيادة الإنتاج وفي ألفصول الممطرة والجافة على متغير المبيدات الحشرية (Sasmal, 1993, 694-701).

وقدر (النجفي وآخرون) سنة 1998 دالة تكاليف الأصناف الواعدة من محصولي الحنطة والشعير في محافظة نينوى للموسم الزراعي 1996 - 1997 معتمدين على بيانات عينة عشوائية بلغت نحو 10% من مجتمع البحث، وهم المزارعون المتعاقدون مع البرنامج الوطني لتطوير زراعة البقوليات والحبوب في المناطق الديمية، وفيها استخدمت الصيغ الثلاث لدوال التكاليف، وهي (الخطية والتربيعية والتكعيبية) لقياس أثر الإنتاج في التكاليف ومنها اتضحت المعنوية الإحصائية لدالة تكاليف محصول القمح صنف (واحة العراق) وحسبت منها تكاليف إنتاج الدونم التي بلغت 38.5 ألف دينار، واتضحت أيضاً معنوية دالة تكاليف محصول الشعير صنف (ريحان) الذي بلغت تكاليف إنتاج الدونم بنحو 34.7 ألف دينار عند المستويات الإنتاجية البالغة 500كغم/دونم (النجفي وآخرون، 1998، 10).

وقدر (الصائغ) دوال الإنتاج والتكاليف لمحصولي القمح والشعير في محافظة نينوى للموسم الزراعي 1997 - 1998 معتمداً على بيانات أولية مقطعية جمعت من عينة عشوائية لـ 280 حقلاً ومن التقديرات الكمية للباحث حسبت إنتاجية وتكاليف الدونم الواحد ولأصناف مختلفة ومنها تبين بأن أفضل مستوى لإنتاجية الدونم في المناطق مضمونة الأمطار هو 597كغم/دونم بكلفة 15852 دينار/دونم لصنف أم ربيع و 590 كغم/ دونم بكلفة 17055 دينار/دونم لصنف واحة، أما في المناطق شبه مضمونة الأمطار فقد تبين بأن أعلى إنتاجية هي لصنف ربيعة وبمعدل 439 كغم/دونم بكلفة 14807 دينار/دونم وصنف أبو غريب بمعدل 355 كغم/دونم وبكلفة قدرها 15513 دينار/دونم ، أما في المناطق غير مضمونة

الأمطار فقد كانت أعلى إنتاجية لصنف أبو غريب وبمعدل 85 كغم/دونم وبكلفة 10343 دينار/دونم، وصنف أم ربيع وبإنتاجية بلغت 60كغم/دونم وبكلفة 14872 دينار/دونم، وأوصت الدراسة بضرورة التوسع في زراعة صنف أم ربيع، يليه صنف واحة، ثم القمح الطري وفي المناطق غير مضمونة الأمطار التوسع في زراعة صنف أبو غريب ثم صنف أم ربيع (الصائغ، 2002، 85 -92).

وقدر (المشهداني) دالة تكاليف محصول الذرة الصفراء في محافظة بابل لسنة 2000 معتمداً على بيانات عينة عشوائية لمزارعي الذرة الصفراء بلغت 29 مزارعاً، وقد أوضحت نتائج التحليل الكمي بأن إنتاجية الدونم بلغت 646 كغم/دونم، أما الحجم الأمثل للإنتاج فقد بلغ 1070كغم/دونم، وأوضح الباحث أن إنتاجية الذرة الصفراء قد شكلت نسبة 57% من الحجم الأمثل للإنتاج، وبلغت التكاليف المتغيرة نسبة 79% من إجمالي التكاليف، أما تكاليف العمل الأجير فقد بلغت نسبتها بنحو 0.04% من مجموع التكاليف المتغيرة، وبلغت نسبة تكاليف العمل العائلي 51% من إجمالي التكاليف الثابتة واستنتج الباحث بأن مجتمع العينة يتخذون من زراعة محصول الذرة الصفراء مهنة لهم (المشهداني، 2004، 163).

وقدر (محمد وآخرون) دالتي الإنتاج والتكاليف لمحصول القمح في قضاء الحويجة محافظة كركوك معتمدين على بيانات عينة شملت 60 مزارعاً، وقد استخدم الباحثون ثلاثة نماذج رياضية في تقدير كلا الدالتين، وفيها أوضح التحليل الإحصائي في تقدير دالة الإنتاج التي اختبر فيها تأثير عنصري العمل ورأس المال في الكمية المنتجة من محصول القمح بأن لعنصر العمل تأثيراً معنوياً موجباً في زيادة الكميات المنتجة منه، ولم تظهر معنوية عنصر رأس المال بسبب زيادة كثافته في الاستخدام وأوضحت النتائج أيضاً بأن الصيغة التربيعية قد أعطت أفضل النتائج في تقدير دالة تكاليف محصول القمح، ومنها تم اشتقاق كمية الناتج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية الذي بلغ 676 كغم/دونم، وأوصى الباحثون بضرورة إحلال العمل محل رأس المال وتقليل الكميات المستخدمة من الأسمدة بقصد تدنية تكاليف الإنتاج وزيادة مستوى الإنتاج المعظم للأرباح (محمد وآخرون، 2006، 237).

الأنموذج القياسي وتقدير المعلمات وتفسيرها

يعد الاقتصاد القياسي أداة رئيسة تسهم في تقييم مكونات النظرية الاقتصادية من خلال إعطائها تقديرات عددية تقربها إلى الواقع لتكون أكثر منطقية وقبولاً، ويحاول هذا العلم الجمع بين النظرية الاقتصادية والأساليب الرياضية والطرائق الإحصائية للحصول على تقديرات كمية يمكن استخدامها في اتخاذ القرارات الاقتصادية والتنبؤ ودراسة التغيرات الهيكلية، وفي موضوع دراستنا المتعلق بتقدير دوال إنتاج وتكاليف محصول القمح في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006 فإن أغلب الدراسات السابقة والمنطق الاقتصادي يشيران إلى أن المتغيرات

الآتية هي أكثر المتغيرات تأثيراً في النماذج القياسية المعتمدة في تقدير الظـــاهرة موضوعة البحث وكما يأتي:

أولاً - متغيرات دالة الإنتاج

1. المتغيرات المعتمدة: لقد تم الاعتماد على كميات الناتج من محصول القمح (طن) بوصفها المتغيرات المعتمدة في النماذج القياسية لتقدير دوال الإنتاج وللمناطق المطرية الثلاث.
2. المتغيرات المستقلة: لقد تم الاعتماد على المتغيرات الآتية التي مثلت المتغيرات المستقلة وعلى النحو الآتي:
   - رأس المال X_1 (مليون دينار).
   - العمل X_2 (فرد).

ثانياً - متغيرات دالة التكاليف

1. المتغيرات المعتمدة : لقد تم الاعتماد على قيم التكاليف الكلية لإنتاج القمح (مليون دينار) بوصفها المتغيرات المعتمدة في النماذج القياسية لتقدير دوال التكاليف.
2. المتغير المستقل : لقد تم الاعتماد على متغير كمية الإنتاج من محصول القمح (طن) بوصفه المتغير المستقل في النماذج القياسية لتقدير دوال تكاليف محصول القمح، لذا فإن دوال التكاليف أخذت الصيغ الآتية:
   - الصيغة الخطية: $Tc = B_o + b_1 x_1$
   - الصيغة التربيعية: $Tc = B_o + B_1 X_1 + b_2 x_1^2$
   - الصيغة التكعيبية: $Tc = B_o + b_1 X_1 + b_2 x_1^2 + b_3 x_1^3$

النتائج والمناقشة

يمكن توضيح نتائج التحليل الكمي لتقدير دوال الإنتاج لمحصول القمح في المناطق المطرية الثلاث وكما في الجدول 1:

الجدول 1

نتائج التحليل الكمي لتقدير دوال إنتاج محصول القمح في المناطق المطرية الثلاث في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006

أنواع المناطق المطرية	Xi	X_1	X_2	أنواع الدوال المقدرة
أولا - المناطق مضمونة الأمطار	Bi	0.125	0.510	لوغارتمية مزدوجة
$\bar{R}^2 = 0.83$ F=20.8 D-W=2.07	t*	1.85	3.86	
ثانيا - المناطق شبه مضمونة الأمطار	Bi	0.438	0.180	لوغارتمية مزدوجة
$\bar{R}^2 = 0.86$ F= 46.395 D-W= 2.542	t*	0.526	1.850	
ثالثا - المناطق غير مضمونة الأمطار	Bi	0.892	0.179	لوغارتمية مزدوجة
$\bar{R}^2 = 0.83$ F=21.045 D-W=1.903	t*	2.280	2.870	

المصدر: من إعداد الباحثون بالاعتماد على نتائج التحليل الكمي لتقدير دوال إنتاج محصول القمح في المناطق المطرية الثلاثة في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006.

تشير نتائج الجدول 1 إلى معنوية عنصر (العمل X_1) في إنتاج محصول القمح في الأراضي المضمونة وغير مضمونة الأمطار، وقد بلغت مرونة المتغير المذكور بالنسبة للأراضي مضمونة الأمطار بـ (0.125) وحدة، وهذه القيمة تعني أن زيادة عنصر العمل بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة (0.125%) وحدة، وبلغت مرونة المتغير نفسه بالنسبة للأراضي غير مضمونة الأمطار بـ (0.892) وحدة والتي تعني أن زيادة عنصر العمل فيها بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة الإنتاج بنسبة (0.892%) وحدة والإشارة الموجبة لمعلمة المتغير نفسه وفي كلا الدالتين تعني أن عنصر العمل واحد من العناصر المهمة الذي يسهم بتأثيرات مباشرة في زيادة إنتاج القمح من خلال دوره في تنفيذ أعمال الحراثة والبذار والتسميد والمكافحة، إذ أوضحت التجارب الزراعية في المكسيك والهند وجنوب شرق آسيا بأن تطورها الزراعي اعتمد على استخدام مزيد من الأيدي العاملة في المجالات المذكورة آنفاً (قصيرة، 1984، 99)، ولم تظهر معنوية المتغير المذكور في الأراضي شبه مضمونة الأمطار، وأوضحت النتائج أيضاً معنوية متغير عنصر (رأس المال X_2) في إنتاج محصول القمح وفي المناطق المطرية الثلاث، وقد بلغت مرونة المتغير المذكور بالنسبة للأراضي مضمونة الأمطار بـ (0.51) وحدة، وهذه القيمة تعني أن زيادة الكميات المستخدمة من رأس المال بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة إنتاج القمح بنسبة (0.51%) وحدة، وبلغت مرونة المتغير المذكور في الأراضي شبه مضمونة الأمطار بـ (0.18) وحدة والتي تعني أن زيادة رأس المال فيها بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة إنتاجها من القمح بنسبة 0.18% وحدة، وبلغت مرونة المتغير نفسه في الأراضي غير مضمونة الأمطار بـ 0.179 وحدة والتي تعني أن زيادة رأس المال فيها بنسبة 1% تؤدي إلى زيادة إنتاجها من القمح بنسبة 0.179% وحدة والإشارة الموجبة لمعلمة المتغير المذكور وفي الأنواع الثلاث من الأراضي تعني أن عنصر رأس المال واحد من العوامل الأساسية الذي يسهم في زيادة الإنتاج والإنتاجية من خلال استخدام وسائل حديثة في الزراعة، مثل المكائن والآلات والمعدات، فضلاً عن تمكين المنتج الزراعي من استغلال مساحات زراعية جديدة وتحقيق أهداف التوسع الرأسي وإمكانية زراعة أكثر من محصول في المساحة نفسها وفي السنة الزراعية ذاتها (حسن، 1990، 111 -112)، ويمكن تحديد حجم الناتج الأمثل لمحصول القمح والكميات المثلى لعنصري العمل ورأس المال في المناطق المطرية الثلاث وكالآتي:

من أجل تحديد حجم الناتج الأمثل من محصول القمح في المنطقة مضمونة الأمطار يجب إيجاد الكميات المثلى من عنصري العمل ورأس المال، وذلك يتم من خلال مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد المعني مع سعره (Sher, 1981, 15) وكما في الطريقة الآتية:

بتحويل دالة الإنتاج المقدرة إلى صيغة كوب دوكلاص وكالآتي :

$$Y=15.558L^{0.125}.K^{0.510} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

نحسب الناتج الحدي لعنصر العمل بأخذ المشتقة الجزئية الأولى بالنسبة للعمل ومن ثم إيجاد القيمة المثلى لعنصر العمل :

$mpL = \partial Y / \partial L = (15.558)(0.125)L^{0.125-1}.K^{0.510}$ …….. (2)

$mpL = 1.944\ L^{-0.875}.\ K^{0.510}$ …… (3)

$mpL = 1.944\ (K^{0.510} / L^{0.875}) = 0$ ……..(4)

بتطبيق المتطابقة الخاصة بمساواة قيمة الناتج الحدي للعمل (vmpL) بسعر مورد العمل البالغ (5000) دينار بعد الضرب في سعر طن القمح نحصل على :

$vmpl = (1.944)\ [K^{0.510} / L^{0.875}]\ (200)^{\bullet} = 5000$ ……. (5)

$vmpl = (388.8)\ (K^{0.510} / L^{0.875}) = 5000$

بقسمة طرفي المعادلة على 388.8 نحصل على :

$K^{0.510} / L^{0.875} = 12.86$ …… (6)

بضرب الطرفين في الوسطين نحصل على :

$K^{0.510} = 12.8L^{0.875}$ …… (7)

بقسمة Hس الطرفين على 0.510 نحصل على :

$K = (12.8)^{1.96}.L^{1.715}$…… (8)

لذا فان قيمة رأس المال تساوي :

$K = 147.9L^{1.715}$…… (9)

ومن المعادلة (1) نحسب الناتج الحدي لرأس المال وكالآتي :

$mpk = \partial Y / \partial k = (15.558)(0.510)L^{0.125}.K^{0.510-1}$ ……(10)

$mpk = \partial Y / \partial k = (15.558)(0.510)\ L^{0.125}\ K^{-0.49} = 0$

$\therefore\ mpk = 7.934\ L^{0.125} / K^{0.49} = 0$ …… (11)

بتطبيق المتطابقة الخاصة بمساواة قيمة الناتج الحدي لرأس المال (vmpk) بسعر مورد رأس المال البالغ (1.2)[**] بعد الضرب في سعر طن القمح نحصل على:

$vmpk = 7.934\ [(L^{0.125} / K^{0.49})]\ (200) = 1.2$ …… (12)

$= 1586.8\ (L^{0.125} / K^{0.49}) = 1.2$

بقسمة طرفي المعادلة على 1.2 نحصل على:

$1322.33\ (L^{0.125} / K^{0.49}) = 1$ …… (13)

• احتسب سعر طن القمح الواحد بمبلغ 200000 دينار.

** احتسب سعر الفائدة السائد في سوق الأوراق المالية بـ 1.2 دينار.

بضرب الطرفين في الوسطين نحصل على :

$K^{0.49} = 1322.33\ L^{0.125}$ ..... (14)

بقسمة أس الطرفين على 0.49 نحصل على :

$K = (1322.33)^{2.04}\ L^{0.25}$

لذا فإن قيمة رأس المال تساوي

$K= 1748477.3L^{0.25}$..... (15)

بمساواة قيمة رأس المال كما في المعادلات (9) و (15) نحصل على :

$1748477.3L^{0.25} = 147.9L^{1.715}$.....(16)

بقسمة طرفي المعادلة على 147.9 نحصل على :

$11822.02L^{0.25}=L^{1.715}$

بنقل عنصر العمل $L^{0.25}$ إلى الطرف الأيمن من المعادلة أعلاه نحصل على:

$11822.02 = L^{1.715-0.25}$

$\therefore 11822.02 = L^{1.46}$

$L^{1.46}= 11822.02$ .....(17)

بقسمة أس الطرفين على 1.46 نحصل على:

$L = (11822.02)^{0.684}$ .....(18)

لذا فإن الكمية المثلى لمورد العمل

$L=6.1$ عامل/يوم .....(19)

بتعويض قيمة (L) في المعادلة (9) نحصل على:

$K = (147.9)\ (6.1)^{1.715}$

لذا فإن المقدار الأمثل من عنصر رأس المال هو:

$K = 32870$ دينار/دونم .....(20)

بتعويض قيم K وL في المعادلة (1) نحصل على كميات الإنتاج المثلى من محصول القمح في المنطقة مضمونة الأمطار وعلى النحو الآتي :

$Y = 15.558L^{0.125}\ K^{0.510}$

$Y= 15.558\ (6.\ 1)^{0.125}\ (32.87)^{0.510}$

$Y =15.558(1.253)(5.937)$

$Y=1.157$ طن/دونم

كمية الإنتاج المثلى من محصول القمح في المنطقة مضمونة الأمطار وبالطريقة نفسها يمكن إيجاد كميات الإنتاج المثلى لمحصول القمح والكميات المثلى لعنصري العمل ورأس المال في الأراضي شبه المضمونة وغير مضمونة الأمطار والتي يمكن توضيحها في الجدول 2:

الجدول 2

كميات الإنتاج المثلى لمحصول القمح والكميات المثلى لعنصر العمل والمقادير المثلى لعنصر رأس المال في الأراضي مضمونة وشبه مضمونة وغير مضمونة الأمطار في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 - 2006.

نوع الأراضي	كمية الإنتاج المثلى طن/دونم	كمية العمل المثلى عامل/يوم	مقدار رأس المال الأمثل دينار/دونم
مضمونة الأمطار	1.157	6.1	32870
شبه مضمونة الأمطار	0.618	1.28	19426
غير مضمونة الأمطار	0.117	0.65	10365

المصدر : من إعداد الباحثون بالاعتماد على نتائج التحليل الكمي.

الجدول 3

نتائج التحليل الكمي لتقدير دوال التكاليف لمحصول القمح في المناطق مضمونة الأمطار وشبه المضمونة وغير المضمونة للموسم الزراعي 2005 - 2006 في محافظة نينوى

انواع المناطق المطرية	Xi	X	X^2	X^3	التكاليف دينار/دونم	التكاليف دينار/طن	أنواع الدوال المقدرة
اولا: المناطق مضمونة الأمطار	Bi	0.0986	0.00019		76720	74485	تربيعية
$\bar{R}^2 = 0.99$ F=13.73 D-W=2.55	t*	7.13	5.81				
ثانيا : المناطق شبه مضمونة الأمطار	Bi	0.139	0.00022		37800	61165	تربيعية
$\bar{R}^2 = 0.98$ F= 63.27 D-W= 1.79	t*	11.74	2.06				
ثالثا : المناطق غير مضمونة الأمطار	Bi	0.116			12185	104145	خطية
$\bar{R}^2 = 0.95$ F=16.43 D-W=1.82	t*	12.82					

المصدر: من إعداد الباحثون بالاعتماد على نتائج التحليل الكمي لتقدير دوال تكاليف محصول القمح في المناطق المطرية الثلاث في محافظة نينوى للموسم الزراعي 2005 -2006.

تحديد حجم الإنتاج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية

يتحدد حجم الإنتاج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية عندما يكون متوسط التكاليف الكلية في أدنى مستوى ممكن، وذلك يتحقق عند النقطة التي يتساوى فيها متوسط التكاليف الكلية مع الكلفة الحدية وكالآتي:

حجم الإنتاج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية في الأراضي مضمونة الأمطار:

دالة التكاليف الكلية هي:

$$Tc = 0.666 + 0.0986X + 0.000191X^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

نحسب متوسط التكاليف الكلية وكالآتي :

$$ATc = \frac{Tc}{X} = \frac{0.666 + 0.0986X + 0.000191X^2}{X} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

نحسب الكلفة الحدية من خلال أخذ المشتقة الجزئية الأولى لدالة التكاليف الكلية وكالآتي :

$$mc = \frac{\partial Tc}{\partial X} = 0.0986 + 0.000382X \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

بمساواة متوسط التكاليف الكلية ATc مع التكاليف الحدية Mc نحصل على:

$$\frac{0.666 + 0.0986X + 0.000191X^2}{X} = 0.0986 + 0.000382X \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

بضرب الطرفين في الوسطين نحصل على:

$$0.666 + 0.0986X + 0.000191X^2 = 0.0986X + 0.000382X^2 \quad \ldots\ldots (5)$$

بطرح الحدود المتشابه من الطرفين نحصل على:

$$0.666 + 0.000191\,X^2 = 0.000382X^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

$$0.666 = 0.000382X^2 - 0.000191X^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

$$0.666 = 0.000191X^2$$

$$X^2 = \frac{0.666}{0.000191} = 3486.911$$

$$X = \sqrt{3486.911} = 59.05 \text{ طن}$$

حجم الإنتاج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية لمتوسط مساحة الأراضي مضمونة الأمطار البالغ 412.285 دونم هو 1.432 طن/دونم، أما حجم الإنتاج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية في الأراضي شبه مضمونة الأمطار فقد بلغ

0.887 طن/ دونم، وفي الأراضي غير مضمونة الأمطار فقد بلغ 0.426 طن/دونم.

الاستنتاجات

1. أوضحت الدراسة أن مزارعي القمح في محافظة نينوى لم يحققوا الحجم الأمثل للإنتاج خلال الموسم الزراعي 2005 - 2006، وبينت قيم مرونات عنصري العمل ورأس المال بأن المنتجين يعملون ضمن مرحلة تناقص عوائد السعة الإنتاجية، فضلاً عن وجود علاقة إيجابية بين عنصري العمل ورأس المال والكميات المنتجة من القمح وفي الأنواع الثلاث من الأراضي المطرية.
2. بلغ حجم الإنتاج الأمثل لمحصول القمح 1.157 طن/ دونم في الأراضي مضمونة الأمطار و 0.618 طن/دونم في الأراضي شبه مضمونة الأمطار و0.117طن/دونم في الأراضي غير مضمونة الأمطار، وبلغ حجم الإنتاج الذي يدني مستوى التكاليف الكلية 1.432 و 0.887 و 0.426 طن/دونم على التوالي وللأنواع الثلاث من الأراضي المطرية.
3. بينت نتائج تقدير دوال التكاليف بأن العلاقة بين التكاليف الكلية والناتج الكلي هي علاقة تربيعية في الأراضي مضمونة وشبه مضمونة الأمطار وخطية في الأراضي غير مضمونة الأمطار، وبلغت قيم تكاليف إنتاج الدونم الواحد بـ 76720 و 37800 و 12185 دينار على التوالي للأنواع الثلاثة من الأراضي المطرية.
4. تفوق عنصر العمل في زيادة الكميات المنتجة من القمح على عنصر رأس المال وفي الأنواع الثلاثة من الأراضي المطرية.

التوصيات

العمل على زيادة الإنتاج والإنتاجية الزراعية من محصول القمح، وذلك يتم عن طريق الآتي:

أ. في المدى القصير استخدام التكنولوجيا الحديثة التي تتمثل باستخدام الأساليب الحديثة من حيث المكننة والأسمدة والمبيدات والأصناف الجديدة التي تسهم في زيادة التكثيف الزراعي أي زيادة الإنتاجية الزراعية.

ب. في المدى البعيد العمل على استصلاح الأراضي وتوسيع مساحاتها واستخدام أنواع ملائمة من البذور تماشياً مع مفهوم الثورة الخضراء في منطقة البنجاب في الهند بهدف رفع نسبة الاكتفاء الذاتي من محصول القمح.

2. دعم أسعار شراء محصول القمح من قبل الدولة وجعلها تقارب الأسعار العالمية أو أسعار دول الجوار، فضلاً عن دعم أسعار مدخلات الإنتاج بهدف تحفيز المزارع على الاستمرار والتوسع في زراعة القمح.

3. تقييد أثر (المتغيرات المناخية) باستخدام تقنيات الري الحديثة التي تمكن المنتج من التحكم في عمليات الري التكميلي، لما ذلك من دور كبير في تقليل حالات المخاطرة واللايقين التي تكتنف زراعة القمح التي تعتمد على الإرواء الديمي.
4. الاهتمام بتدريب وتطوير الكوادر الزراعية من خلال إعداد برامج إرشادية متطورة تسهم في رفع قدرات وكفاءات الزراعيين وترفع إنتاجيتهم وتمكنهم من التعامل مع التقنيات الحديثة والسريعة في الزراعة.

المراجع

أولاً - المراجع باللغة العربية

1. حسين، هاشم وهدهود، مايح شبيب، 1992، تحليل اقتصادي قياسي لإنتاج محصول الرز: دراسة ميدانية في محافظة النجف، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 24، العدد 1، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
2. خليل، علي محمد، 1998، دالة الإنتاج التجميعية والتغير التكنولوجي في القطاع الزراعي في العراق، مجلة الزراعة العراقية، المجلد 3، العدد 2، وزارة الزراعة، بغداد.
3. الصائغ، بسام يحيى، 2002، تقدير دوال الحبوب (القمح والشعير) في المناطق الجافة (بالتطبيق على محافظة نينوى للموسم 1997 - 1998)، مجلة تنمية الرافدين، المجلد 24، العدد 68، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.
4. قصيرة، أنور نعيم، 1984، التطور الزراعي في البلدان النامية وأثره في توزيع الأيدي العاملة مع إشارة خاصة للعراق، مجلة تنمية الرافدين، المجلد 6، العدد11، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.
5. محمد، خالد ياسين واحمد، جدوع شهاب ومخلف، ثامر زيدان، 2006، التحليل الاقتصادي والقياسي لدوال التكاليف والطلب على موارد الإنتاج لمحصول الحنطة للزراعة الإروائية في قضاء الحويجة/ محافظة كركوك، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 6، العدد3، كلية الزراعة، جامعة تكريت.
6. المشهداني، عبد الله محمد، 2004، تقدير دالة تكاليف محصول الذرة الصفراء في محافظة بابل لعام 2000، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 1، العدد 35.
7. النجفي، سالم توفيق والنعيمي، سالم يونس والصائغ، بسام يحيى، 1998، دراسة تحليلية لاقتصاديات الأصناف الواعدة من محصولي الحنطة والشعير في محافظة نينوى، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 30، العدد 3، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
8. النجفي، سالم، 1985، اقتصاديات الإنتاج الزراعي، مديرية مطبعة جامعة الموصل.
9. النعيمي، سالم يونس والصائغ، بسام يحيى، 2003، تقدير دوال التكاليف ومشتقاتها الاقتصادية لمحصولي الحنطة والشعير في المنطقة شبه مضمونة الأمطار من محافظة نينوى للموسم 2000 -2001، المجلة العراقية للعلوم الزراعية، المجلد 4، العد 4.

ثانياً - المراجع باللغة الأجنبية

1. Grabowski R, Belase K, 1980, An Analysis of Optimal Scale and Factor Intensity in Nepales Agriculture an application of ray homothetic production, Journal of applied Economic, vol. 18, No.32, UK.
2. sasmal J.1993, Considerations of risk in the production of high-yielding variety paddy: a generalized stochastic formulation for production function estimation, Indian Journal of Agricultural Economics, vol. 4, No.48, Calcutta, India.

3. Sher, William, Pinola, Rudy, 1981, Microeconomic theory, Edward Arnold, U.K.