تقدير دالة انتاج محصول الذرة الصفراء في محافظة بابل قضاء الهاشمية للموسم الزراعي ٢٠١٨

أ.م. د. زهرة هادي محمود **أ.م. د. مائدة حسين علي** **أ.م. د. ليث جعفر حسين**
كلية العلوم والهندسة الزراعية /جامعة بغداد كلية بلاد الرافدين الاهليةكلية الزراعة –جامعة الكوفة
Um_zeina@yahoo.com

المستخلص

استهدف البحث تقدير دالة الإنتاج (كوب- دوكلاص) باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS). لتمثيل العلاقة الدالية بين الكمية المنتجة من محصول الذرة الصفراء والمتغيرات المستقلة والمتمثلة (بكمية البذور ، وكمية الأسمدة المستخدمة وكمية المبيدات ومواد المكافحة وعدد ساعات العمل الميكانيكي وعدد ساعات العمل البشري) ،والتي مثلت ٩٨% من التغيرات الي تحصل في مستوى الانتاج وان ٢% من تلك التغيرات تعزى الى عوامل اخرى لم يتضمنها الانموذج. اشارت النتائج الى ان المرونة الإجمالية كانت (0.99) وهي اصغر من الواحد الصحيح ومنها نستنتج ان مزارعي الذرة الصفراء ينتجون في تناقص عائد السعة كما ان مزارعون المحصول في منطقة الدراسة كانوا غير اكفاء في استخدام الموارد إذ كانت نسبة كفاءة الموارد اقل من الواحد الصحيح . توصي الدراسة بضرورة وجود سياسات وبرامج لتمكن المزارعين من تحقيق الكفاءة التوزيعية في استخدام الموارد عن طريق نشر التوعية حول كيفية استعمال الموارد بصورة صحيحة

الكلمات المفتاحية : دالة الانتاج ، كفاءة المورد ، عوائد سعة ،الذرة الصفراء.

المقدمة

يسهم القطاع الزراعي بنسبة كبيرة من الناتج القومي في العديد من البلدان ومنها العراق ، فهو يوفر فرص عمل لشريحة واسعة من المجتمع ، فضلا عن توفير الغذاء للسكان والمواد الخام لبعض الصناعات ، ولذلك لا يمكن تصور عملية تنمية شاملة في البلد من دون ان ترافقها تنمية القطاع الزراعي ، ومع الزيادة المطردة في إعداد السكان بات لزاما التوسع في الزراعة وسيما المحاصيل الاستراتيجية لسد النقص في المصادر الغذائية وتقليل الاعتماد على الاستيراد . ومن اجل تحقيق ذلك فلابد من الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة .

يعد محصول الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية الهامة في كثير من مناطق العالم ، كونه يشكل مصدرا غذائيا رئيسيا لتزويد مشاريع تربية الحيوانات بالمادة الاساسية للأعلاف ، اذ تدخل بذور هذا المحصول في تركيب عليقة الدواجن وتسمين المواشي وهي غنية بفتامين E خاصة الاصناف ذات البذور الصفراء ، كما يستخرج من البذور النشأ الذي يستعمل في صناعة النسيج وفي اغراض صناعية متعددة والبذور ذات اللون الابيض هي المفضلة ، كما يستخرج الزيت من البذور ويستعمل في الدهن النباتي وهو يفيد في التغذية وللمصابين بتصلب الشرايين .(Al-Younes ,1993)

ويأتي هذا المحصول بالمرتبة الثالثة بالعالم بعد القمح والذرة الصفراء من حيث المساحة المزروعة والانتاج ، وان اهم المناطق المنتجة للذرة الصفراء بالعالم هي : أمريكا الشمالية والجنوبية ، أوربا الشرقية ودول روسيا ، الصين ، الهند ، جنوب أفريقيا . لقد أهتمت الدراسات المحلية و العربية و العالمية بدراسة دالة الانتاج ومنها (Mohaned,1988 ، Abd ,1993 ، Ghazal,2010 ، Obaid,2011، Ohajianyam 2002 ، Helfan and Levine, 2004 ،Zaidan,2015 ، Mohammed,2015 ، Zaidan,2016 ، Jumaili,2017).

أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من خلال الأهمية الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء كونه يدخل كمادة أولية في الكثير من الصناعات الغذائية منها صناعة النشأ و الزيت وكذلك تدخل حبوب الذرة الصفراء بنسبة ٤٠% من العليقة المركزة للدواجن و المواشي ويستعمل ايضا بقايا النبات كعلف للحيوانات .

مشكلة البحث

بالرغم من الاهمية الاقتصادية التي يمتاز بها المحصول إلا ان هناك تذبذبا في المساحات المزروعة والانتاجية ، ولم تعد الكميات المنتجة كبيرة مقارنة بالدول الزراعية المجاورة ولم ترق الى المستويات المطلوبة والذي يتناسب مع اهمية المحصول واستخداماته المتعددة ، والذي قد يعزا الى مشاكل فنية واقتصادية تواجه زراعة هذا المحصول منها ابتعاد المزارعين عن مفهوم الأمثلية الخاصة بالإنتاج والموارد المستخدمة .

أهدف البحث

١- تحديد العلاقة بين المدخلات والمخرجات ومعرفة اي العوامل المستقلة لها الاثر الاكبر على انتاج عن طريق تقدير دالة انتاج محصول الذرة الصفراء.

٢- قياس المشتقات الاقتصادية من اجل معرفة كفاءة الموارد المستخدمة في العملية الانتاجية .

فرضية البحث

يستند البحث الى فرضية مفادها ان مزارعي الذرة الصفراء في محافظة الحلة قضاء الهاشمة لم يتوصلوا الى الأمثلية سواء من ناحية الإنتاج او الموارد المستخدمة مما أدى الى تدني كفاءة استخدام الموارد في انتاج محصول الذرة الصفراء.

مصادر البيانات وأسلوب التحليل

اعتمد هذا البحث على البيانات المقطعية Cross Section data التي تم الحصول عليها عن طريق المقابلة الشخصية للمزارعين بالتعاون مع مديرية زراعة محافظة الحلة .وشمل المسح الميداني قضاء الهاشمية للموسم ٢٠١٨ بعينة عشوائية ل ٤٠ مزارعا للذرة الصفراء اذ قدرت العينة بنسبة ٥% من اجمالي المزارعين.

إما البيانات الثانوية Secondary data فتم الحصول عليها من مصادرها الرسمية متمثلة بوزارة الزراعة والجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية الحلة والدوائر الزراعية التابعة لها .

اما اسلوب التحليل فقد تناول البحث دراسة اقتصادية لدوال انتاج محصول الذرة الصفراء للموسم الزراعي ٢٠١٨عن طريق تقدير دوال الانتاج ومشتقاتها الاقتصادية وذلك باستعمال أساليب إحصائية متعددة تتفق واهداف البحث ، منها التحليل الوصفي الذي يختص بوصف البيانات والتغيرات الحاصلة فيها والأهمية النسبية لها ، والتحليل الاستدلالي الذي يختص بتقدير واختبار الفروض من استخدام برنامج Eviews.10.

النتائج والمناقشة

أولا : توصيف وصياغة الأنموذج الرياضي

تضمن الأنموذج المقترح للدراسة المتغيرات الآتية :

$$LY = \beta_0$$

المتغير التابع (y): يمثل الانتاج الكلي من محصول الذرة الصفراء مقدرة بالطن.

اما المتغيرات المستقلة (Xs) تتضمن ما يلي :

١- كمية البذور الكلية (X_1): تمثل الكمية الفعلية للبذورالمستخدمة من قبل المزارعين مقدرة ب (كغم).

٢- كمية الأسمدة (X_2) : وهي الكمية الكلية للأسمدة (كغم) أثناء الموسم الإنتاجي .

٣- كمية المبيدات (X_3): تمثل جميع مواد المكافحة و المبيدات والمنشطات السائلة التي استخدمت أثناء الموسم الإنتاجي مقدرة ب (لتر).

٤- عدد ساعات العمل الميكانيكي (X_4): تمثل خدمات المكننة الكلية التي استخدمت أثناء الموسم مقدرة بعدد الساعات الكلية و شملت هذه الخدمات كلا من (الحراثة، والتعديل و التسوية، والتمريز، الشتل، والتسميد، والمكافحة و رش المبيدات، والقلع).

٥- عدد ساعات العمل البشري (X_5): تمثل خدمات العمل اليدوي (العائلي و المأجور) التي استخدمت أثناء الموسم مقدرة بالـ(ساعة).

اما المتغير التصادفيStochastic Variable(Ui): فيشمل جميع المتغيرات الاخرى التي تؤثر في انتاج محصول الذرة الصفراء ولم يتضمنها الانموذج مثل الظروف المناخية والبيئية و الفنية ....الخ .

ثانيا : تقدير دالة انتاج محصول الذرة الصفراء للموسم الزراعي ٢٠١٨.

قدرت دالة الإنتاج باستعمال طريقة المربعات الصغرى (OLS) لتقدير معلمات الأنموذج وتم صياغة نماذج عدة منها الدالة الخطية والدالة اللوغاريتمية المزدوجة ، والدالة نصف اللوغاريتمية لغرض تمثيل العلاقة بين الناتج الكلي ولمتغيرات المستقلة ، وأظهرت نتائج التحليل ان الدالة اللوغاريتمية المزدوجة هي أكثر الدوال انسجاماً مع المنطق الاقتصادي من حيث اجتيازها للاختبارات الإحصائية والقياسية . وبعد اجراء عملية التحليل الاحصائي باستخدام برنامج Eviews.10 أمكن تقدير دالة الانتاج لمحصول الذرة الصفراء على وفق الانموذج الآتي:

جدول ١. المعلمات المقدرة لدالة انتاج محصول الذرة الصفراء

Dependent Variable : LY
Method : Least squares
Date :05/4/19 Time:15:51
Sample: 1-40
Included observation : 40 after adjustments.

Variable	Coefficient	Std. Error	t- Statistic	Prob.
C	-2.666385	0.269239	-9.903404	0.0000
LX_1	0.691893	0.055868	12.38448	0.0000
LX_2	0.058916	0.030511	1.930871	0.0421
LX_3	0.030348	0.060134	0.504679	0.6170
LX_4	0.036541	0.015312	2.386409	0.0210
LX_5	0.175134	0.067842	2.581503	0.0143

R-squared	0.986166	Mean dependent var	2.177302
Adjusted R-squared	0.984131	S.D. dependent var	0.000000
Sum of regression	0.109355	Akaike info criterion	-1.450948
Log likelihood	35.01896	Schwarz criterion	-0.520827
F-statistic	484.7370	Hannan-Quinn criter.	-0.572782
Prob(F-statistic)	0.000000	Durbin-Watson stat.	1.919671

Source: Calculated using Eviews.10

تشير الاختبارات التشخصية الى ان النموذج قد تجاوز كافة الاختبارات القياسية مثل خلوه من الارتباط الذاتي باستخدام اختبار (LM) بقيمة احتمالية (0.5183) لمدتي ابطاء ، ومنها يمكن ان نقبل فرضية العدم بأن النموذج لا يعاني من مشكلة الارتباط الذاتي . فيما اظهر اختبار Breusch- Pagan-Godfrey عدم وجود مشكلة عدم ثبات التباين بقيمة احتمالية (0.1797) لتباطئين. واشارت نتائج اختبار(Ramsey RESET Test) الى رفض فرضية وجود مشكلة خطأ تحديد النموذج ، اما مشكلة الارتباط الخطي المتعدد بين المتغيرات المستقلة من خلال اختبار معامل تباين التضخم variance inflation factors(VIP) تبين انه اقل من ٢٠ ومنه نستنتج خلو الانموذج من مشكلة الارتباط الخطي المتعدد (Gujrati, 2004)

جدول 2. الاختبارات التشخيصية

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.859244	Prob. F(5,34)	0.5183
Obs*R-squared	4.487357	Prob. Chi-Square(5)	0.4816
Scaled explained SS	4.897992	Prob. Chi-Square(5)	0.4285

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.811770	Prob. F(2,32)	0.1797
Obs*R-squared	4.068703	Prob. Chi-Square(2)	0.1308

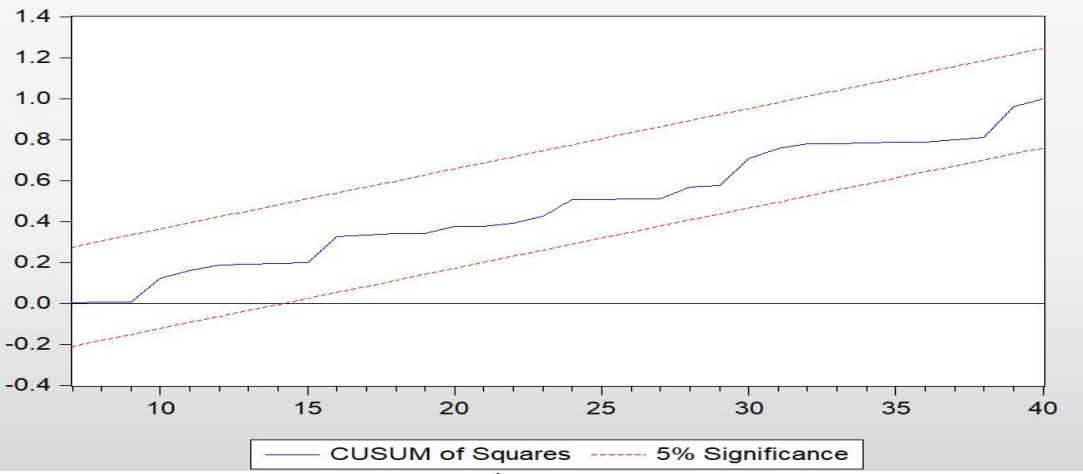
Variance Inflation Factors
Date: 05/07/19 Time: 10:29
Sample: 1 40
Included observations: 40

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.072490	242.4694	NA
LNX1	0.003121	252.0495	9.549061
LNX2	0.001695	211.2491	3.827001
LNX3	0.003616	55.36782	8.397982
LNX4	0.008943	227.9777	16.02591
LNX5	0.004603	505.0334	7.450964

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على البرنامج الإحصائي(Eviews .10)

في ضوء تقدير دالة انتاج محصول الذرة الصفراء جدول (١) اتضح ان أهم المدخلات الإنتاجية التي تؤثر على كمية انتاج محصول الذرة الصفراء والتي كان لها تأثير إيجابي هي (كمية البذور ، والاسمدة ، والمبيدات ، وعدد ساعات العمل الميكانيكي ، وعدد ساعات العمل البشري) ، إذ اثبت اختبارt معنوية هذه المدخلات إحصائيا بمستوى ٥% باستثناء متغير المبيدات اذ ظهر غير معنوي كما اثبت اختبار F معنوية الدالة ككل بمستوى 1% ، فيما اظهر معامل التحديد المعدل أن (٩٨%) من التغيرات في مستوى الانتاج سببها التغير في العوامل الداخلة في الأنموذج وأن (4.5%) من تلك التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى لم يتضمنها الأنموذج مثل الظروف البيئية والمناخية وغيرها من العوامل الاخرى ، والتي امتص أثرها العنصر التصادفي.

واخيرا فان اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي التراجعية Cumulative (Brown et al., 1975) Sum of Squares of Recursive Residuals (CUSUMSQ) يشير الى ان المعاملات المقدرة للنموذج المستخدم مستقرة هيكليًا خلال مدة الدراسة ، حيث وقع الشكل البياني لإحصاء الاختبار المذكور لهذا النموذج داخل الحدود الحرجة عندمستوى معنوية (5%) .(شكل ١)



شكل ١.اختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي التراجعية

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على البرنامج الإحصائي(Eviews .10)

التحليل الإحصائي

في ضوء تقدير دالة انتاج محصول الذرة الصفراء جدول (١) اتضح ان أهم المدخلات الإنتاجية التي تؤثر على كمية انتاج محصول الذرة الصفراء والتي كان لها تأثير إيجابي هي (كمية البذور ، والاسمدة ، والمبيدات ، وعدد ساعات العمل الالي ، وعدد ساعات العمل البشري) ، إذ اثبت اختبارt معنوية هذه المدخلات إحصائيا بمستوى ١% كما اثبت اختبار F معنوية الدالة ككل بمستوى 1% ، فيما اظهر معامل التحديد المعدل أن (٩٨.٦%) من التغيرات في مستوى الانتاج سببها التغير في العوامل الداخلة في الأنموذج وأن (1.4%) من تلك التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى لم يتضمنها الأنموذج مثل الظروف البيئية والمناخية وغيرها من العوامل الاخرى ، والتي امتص أثرها العنصر التصادفي.

التحليل الاقتصادي

يمكن أن نلاحظ من النتائج المقدرة في الجدول رقم (١) أن دالة انتاج محصول الذرة الصفراء بعد التصحيح كانت كالاتي :

$$\ln Y = -2.666$$

تشير المعلمات (b_1-b_6) الى المرونات الإنتاجية الجزئية ، اذ قدرت الدالة بالصورة اللوغاريتمية المزدوجة للعناصر المذكورة سابقا ، وتوضح هذه المرونات مدى الاستجابة النسبية التي تحدث في الإنتاج الكلي لمحصول الذرة الصفراء للتغيرات التي تحدث في كمية العنصر الإنتاجي المتغير بنسبة ١% مع ثبات بقية العوامل الأخرى ، هذا فضلا عن الى ان مجموع المرونات يعطي المرونة الاجمالية للدالة والتي تشير الى طبيعة العائد الى السعة Return to Scale ومنها تبين كفاءة استخدام الموارد الإنتاجية (Al-Shafi,2005).

وقد تبين من دالة انتاج محصول الذرة الصفراء ان قيمة المرونة الإجمالية بلغت (0.992) وهي ما يقارب الواحد الصحيح وتعني أن هناك عوائد سعة متناقصة تقترب للثباتمما يعني أنها تُتيح امكانية زيادة انتاج محصول الذرة الصفراء على نحو متناقص عند اضافة الموارد المستخدمة بنسب متساوية . بمعنى اخر ان الزيادة في استخدام الموارد تؤدي الى زيادة الانتاج بمعدلات متناقص.

اشارت نتائج دالة انتاج الذرة الصفراء، ان اشارة جميع المعلمات تتفق مع المنطق الاقتصادي ، ، فقد تبين ان المرونة الانتاجية لمتغير كمية البذور قد بلغت نحو (٠.٦٩٢) وهي قيمة موجبة واكثر من النصف ، و هذا يعني أن زيادة استخدام مورد كمية البذور بنسبة (١%) يؤدي الى زيادة انتاج الذرة الصفراء بنسبة (0.692%). فيما

أظهرت المرونة الإنتاجية لمورد كمية الأسمدة قيمة موجبة ومنخفضة بسبب تكثيف استخدام هذا المورد فقد بلغت نحو (٠.٠٥٩) أي ان زيادة كمية الأسمدة بنسبة (١%) يؤدي الى زيادة انتاج الذرة الصفراء بنسبة (0.059%)، أما بالنسبة لمورد المبيدات فقد بلغت (٠.٠٣٠) أي ان زيادة كمية المبيدات بنسبة (١%) يؤدي الى زيادة الإنتاج بنسبة (٠.٠٣٠%) . كذلك فان المرونة الانتاجية لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي والتي بلغت (٠.٠٣٦) هي ايضاً قيمة موجبة و منخفضة بسبب تكثيف استخدام هذا المورد ، وهذا يعني ان زيادة عدد ساعات العمل الميكانيكي بنسبة (١%) يؤدي الى زيادة انتاج الذرة الصفراء بنسبة (٠.٠٣٦%) . اما مورد عدد ساعات العمل البشري فقد بلغت المرونة الإنتاجية لهذا المتغير نحو (٠.١٧٥) أي أن زيادة عدد ساعات العمل البشري بنسبة (١%) تؤدي الى زيادة انتاج الذرة الصفراء بنسبة (٠.١٧٥ %) .

ومما سبق يمكن الاستنتاج أن المرونات الانتاجية للموارد الانتاجية المتمثلة بكمية المبيداتوعدد ساعات العمل الميكانيكيوكمية الأسمدة المستخدمة وكمية البذور هي الاقل مقارنةً بالمرونات الانتاجية للموارد الانتاجية المتمثلة بعدد ساعات العمل البشري وكمية البذور ، وقد تبين أن المرونة الانتاجية لعدد ساعات العمل البشري كانت اكبر من المرونات الانتاجية للموارد المستخدمة في انتاج محصول الذرة الصفراء وبالتالي فان زيادة عدد ساعات العمل البشري تؤدي الى زيادة انتاج الذرة الصفراء اكبر من بقية الموارد .

ولمعرفة حصة كل عامل من عوامل الإنتاج تقسم قيمة المرونة المقدرة لكل عامل على المرونة الإجمالية للدالة وقد أظهرت النتائج أن كمية المبيدات جاءت في المرتبة الأولى تلتها ساعات العمل الميكانيكي ثم كمية البذور ثم كمية الاسمدة واخيرا عدد ساعات العمل البشري بلغت (٢٩.٤% ، ٢٦.٠% ، ١٧.٤% ، ١٤.٣% ، ١٢.٨%)على الترتيب.

المشتقات الاقتصادية لدالة الإنتاج

تتضمن دالة الإنتاج بعض المشتقات ، واهمها تلك التي لا يمكن العمل من دونها في مجال اتخاذ القرار من إضافة مورد أو الإنقاص منه (Doll and Orazem,1984)، والتي لها أهمية بالغة في تحديد مجموعة الموارد الكفوءة التي تستخدم في عملية الإنتاج وهي : -

- الإنتاج المتوسط Average production
- الإنتاج الحدي Marginal production
- مرونة الإنتاج Elasticity of production

ولإيجاد المشتقات الاقتصادية يجب تحويل دالة الإنتاج من صيغتها اللوغاريتمية الى الصيغة الأسية :

$$\ln Y = -2.666 + 0.692\ln X_1 + 0.059\ln X_2 + 0.030\ln X_3 + 0.0371\ln X_4 + 0.175\ln X_5 \ldots.$$

$$Y = 0.0695 X_1^{0.692} X_2^{0.059} X_3^{0.030} X_4^{0.037} X_5^{0.135} \ldots\ldots\ldots$$

علماً بان المتوسط الحسابي للموارد الداخلة في دالة الانتاج لمحصول الذرة الصفراء كانت كالآتي:-

- متوسط كمية البذور المستخدمة لكل مزرعة ب طن $(\overline{X_1})$ =١.٠٤
- متوسط كمية الأسمدة لكل مزرعة كغم $(\overline{X_2})$ =2562
- متوسط كمية المبيدات المستخدمة لكل مزرعة باللتر $(\overline{X_3})$ = *22.06*
- متوسط عدد ساعات العمل الميكانيكي المستخدمة لكل مزرعة بالساعة $(\overline{X_4})$ =*36.62*
- متوسط عدد ساعات العمل البشري المستخدمة لكل مزرعة بالساعة $(\overline{X_5})$ = *183.6*

حجم العينة بلغ (n=40) .

يمكن حساب كل من الناتج الكلي والحدي والمتوسط لكل عامل من عوامل الانتاج الظاهرة في دالة الانتاج بعد تثبيت بقية العوامل عند متوسطاتها وكما يأتي:-

١- حساب الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد البذور تم بعد تثبيت الموارد الاخرى الظاهرة في دالة الانتاج عند متوسطاتها الحسابية وكالآتي:

$$Y = 0.0695$$

$$Y = 0.224X_1^{0.692}$$

نأخذ التفاضل الاول للدالة اعلاه فنحصل على دالة الناتج الحدي لمورد البذور وكالاتي:

جدول ٢. الانتاجية الكلية والحدية والمتوسطة لمورد البذور المستخدمة في زراعة الذرة الصفراء

كمية البذور / كغم X_1	الانتاج المتوسط/طن APP_{X1}	الانتاج الحدي/طن MPP_{X1}	الانتاج الكلي/ طن Y
100	0.038	0.054	5.423
150	0.033	0.048	7.180
200	0.030	0.044	8.761
250	0.028	0.041	10.224
300	0.027	0.039	11.599
350	0.026	0.037	12.905
400	0.024	0.035	14.154
450	0.024	0.034	15.356
500	0.023	0.033	16.517
550	0.022	0.032	17.643

المصدر: تم حسابه باعتماد معادلات الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد البذور.

٢- حساب الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد كمية الأسمدة ، تم بعد تثبيت الموارد الاخرى الظاهرة في دالة الانتاج عند متوسطاتها الحسابية وكالآتي:

$$Y = 0.0695(64.113)$$

$$Y = 2.741X_2^{0.059})$$

بأخذ التفاضل الاول للدالة اعلاه نحصل على دالة الناتج الحدي لمورد كمية السماد وكالآتي:

$$\frac{\partial Y}{\partial x2} = \mathrm{MPP}_{X_2} = 0.162X_2^{-0.941}$$

$$\frac{Y}{X_2} = APP_{X_2} = 2.741X_2^{-0.941}$$

جدول ٤. الانتاجية الكلية والحدية والمتوسطة لمورد الأسمدة المستخدمة في زراعة الذرة الصفراء

كمية الاسمدة / كغم X_2	الانتاج المتوسط/طن APP_{X2}	الانتاج الحدي/طن MPP_{X2}	الانتاج الكلي/ طن Y
100	0.002	0.036	3.597
150	0.001	0.025	3.684
200	0.001	0.019	3.747
250	0.001	0.015	3.797
300	0.001	0.013	3.838
350	0.001	0.011	3.873
400	0.001	0.010	3.903
450	0.001	0.009	3.931
500	0.000	0.008	3.955
550	0.000	0.007	3.977

المصدر: تم حسابه باعتماد معادلات الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد الاسمدة.

٣- حساب الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد المبيدات تم بعد تثبيت الموارد الاخرى الظاهرة في دالة الانتاج عند متوسطاتها الحسابية وكالآتي:

$$Y = 0.0695(64.113)$$

$$Y = 3.722X_3^{0.030}$$

بأخذ التفاضل الاول للدالة اعلاه نحصل على دالة الناتج الحدي لمورد كمية السماد وكالآتي:

$$\frac{\partial Y}{\partial x3} = MPP_{X_3} = 0.112X_3^{-0.97}$$

$$\frac{Y}{X_2} = APP_{X_3} = 3.722X_3^{-0.97}$$

جدول ٥. الانتاجية الكلية والحدية والمتوسطة لمورد المبيدات المستخدمة في زراعة الذرة الصفراء

كمية المبيدات / لتر X_3	الانتاج المتوسط/طن APP_{X3}	الانتاج الحدي/طن MPP_{X3}	الانتاج الكلي/ طن Y
10	0.0012	0.399	3.988
20	0.006	0.204	4.072
30	0.004	0.137	4.122
40	0.003	0.104	4.158
50	0.003	0.084	4.185
60	0.002	0.070	4.208
70	0.002	0.060	4.228
80	0.002	0.053	4.245
90	0.001	0.047	4.260
100	0.001	0.043	4.273

المصدر: تم حسابه باعتماد معادلات الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد المبيدات.

٤- حساب الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي تم بعد تثبيت الموارد الاخرى الظاهرة في دالة الانتاج عند متوسطاتها الحسابية وكالآتي:

$$Y = 0.0695(6$$

بأخذ التفاضل الاول للدالة اعلاه نحصل على دالة الناتج الحدي لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي وكالاتي:

جدول ٦. الانتاجية الكلية والحدية والمتوسطة لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي المستخدمة في الذرة الصفراء

عدد ساعات العمل X4الميكانيكي/ طن	الانتاج المتوسط/طن APP_{X4}	الانتاج الحدي/طن MPP_{X4}	الانتاج الكلي/ طن Y
20	0.007	0.179	0.179
40	0.003	0.092	0.092
60	0.002	0.062	0.062
80	0.002	0.047	0.047
100	0.001	0.038	0.038
120	0.001	0.032	0.032
140	0.001	0.027	0.027
160	0.001	0.024	0.024
180	0.001	0.022	0.022
200	0.001	0.019	0.019

المصدر: تم حسابه باعتماد معادلات الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي

٥- حساب الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد عدد ساعات العمل البشري تم بعد تثبيت الموارد الاخرى الظاهرة في دالة الانتاج عند متوسطاتها الحسابية وكالآتي:

$$Y = 0.0695(6$$

بأخذ التفاضل الاول للدالة اعلاه نحصل على دالة الناتج الحدي لمورد عدد ساعات العمل البشري وكالاتي:

$$\frac{Y}{X_5} = APP_{X5} = 7.363$$

جدول ٨.الانتاجية الكلية والحدية والمتوسطة لمورد عدد ساعات العمل البشري المستخدمة في الذرة الصفراء

عدد ساعات العمل البشري / ساعة X5	الانتاج المتوسط/طن APP_{X5}	الانتاج الحدي/طن MPP_{X5}	الانتاج الكلي/ طن Y
250	0.014	0.077	19.351
350	0.010	0.059	20.524
450	0.008	0.048	21.447
550	0.007	0.040	22.214
600	0.007	0.038	22.554
650	0.006	0.035	22.873
700	0.006	0.033	23.171
750	0.005	0.031	23.453
800	0.005	0.030	`23.719

المصدر: تم حسابه باعتماد معادلات الناتج الكلي والحدي والمتوسط لمورد عدد ساعات العمل البشري.

كفاءة الموارد المستعملة في انتاج محصول الذرة الصفراء

يكون المزارعون اكثر كفاءة في استخدام الموارد عندما تقترب نسبة قيمة الناتج الحدي لكل مورد الى الكلفة الحدية لهذا المورد من الواحد الصحيح وذلك لأن العائد المضاف يتساوى مع الكلفة المضافة وعندما تكون هذه النسبة أقل من الواحد الصحيح فان ذلك يعني أن التكلفة المضافة تفوق العائد المضاف ، اما اذا كانت هذه النسبة أكبر من الواحد الصحيح فهذا يعني أن العائد المضاف يفوق التكلفة المضافة (Debertin, 1986)، وتقدر قيمة الناتج الحدي لكل مورد عن طريق ضرب متوسط سعر الناتج الفعلي الذي استلمه المزارعون لقاء انتاجهم من محصول الذرة الصفراءفي الناتج الحدي المشتق من دالة الانتاج المقدرة سابقاً ، وتم حساب قيمة الناتج الحدي لكل مورد كما يأتي:

$$\mathrm{MPP}_{x_1} = 1.116X_1^{-0.8}$$

بالتعويض عن متغير كمية البذور المستخدمة بمعدل البذور المستخدمة لكل مزرعة نحصل على الانتاجية الحدية لمتغير كمية البذور.

$$\mathrm{MPP}_{x1} = 1.1088$$

وللحصول على قيمة الناتج الحدي لمتغير كمية البذور يضرب الناتج الحدي للبذور في سعر ناتج الذرة الصفراء الفعلي الذي باع به المزارعون انتاجهم .

$$\mathrm{VMPP}_{x1} = \mathrm{P}_y * \mathrm{MPP}_x$$

أذ أن: P_y تمثل متوسط سعر الذرة الصفراء والبالغ نحو (٦٨٥) الف دينار/طن وكما يلي :

$$\mathrm{VMPP}_{x1} = 685.022 *$$

اذن قيمة الناتج الحدي لمورد البذور بلغت (759.5) الف دينار

٢- حساب قيمة الناتج الحدي لمورد الاسمدة (X_2)تم وفقاً للخطوات الآتية:-

بلغت قيمة الناتج الحدي لمورد كمية الاسمدة (٠.٢٤٠) الف دينار .

٣- حساب قيمة الناتج الحدي لمورد كمية المبيدات (X_3) حسب الخطوات التالية :

$$MPP_{x_3} = 0.754X_3^{-0.69}$$

$$MPP_{x3} = 0.094$$

$$VMPP_{x3} = 685.022 *$$

وبذلك تكون قيمة الناتج الحدي لمورد كمية المبيدات (64.39) الف دينار .

٤- حساب قيمة الناتج الحدي لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي (X_4) تم حسب الخطوات التالية :-

$$VMPP_{x4} = 685 * 0.0$$

اما قيمة الناتج الحدي لمورد عدد ساعات العمل الميكانيكي فقد بلغت (53.09) الف دينار/ساعة

٥- حساب قيمة الناتج الحدي لمورد عدد ساعات العمل البشري (X_5) حسب الخطوات الآتية:-

بلغت قيمة الناتج الحدي لمورد عدد ساعات العمل البشري (1.569) الف دينار/ساعة .

$$r = \frac{VMPx_i}{MFCx_i}$$

أذ أن :

r: كفاءة الموارد المستعملة في انتاج محصول الذرة الصفراء .

$VMPx_i$: قيمة الناتج الحدي لكل مورد .

$MFCx_i$:الكلفة الحدية لكل مورد والمتمثلة بسعر المورد أي (Pxi $MFCx_{i=}$).

Py: سعر الناتج من محصول الذرة الصفراء.

PX_1: متوسط سعر البذور (الف دينار/طن).

PX_2: متوسط سعر الاسمدة (الف دينار/كغم).

PX_3: متوسط سعر المبيدات (الف دينار/ لتر)

PX_4: متوسط سعر العمل الميكانيكي (الف دينار/ ساعة).

PX_5: متوسط سعر العمل البشري (الف دينار / ساعة)

جدول ٩. كفاءة الموارد المستعملة في انتاج محصول الذرة الصفراء

الموارد	VMP(الف دينار)	MFC(الف دينار/طن)	r
كمية البذور	٥٣.٦٠	٤٣٠	0.035
كمية الاسمدة	٠.٠٣٥	٦٨٩	0.0002
المبيدات	١.٩٥٠	٧٥	0.058
العمل البشري	١.٢٨٨	٥٠	0.00٣

العمل الميكانيكي	٦١١٨	١٥٠٠٠٠	٠.٤٠٧

المصدر: تم حسابها بالاعتماد على دوال الانتاج المقدرة

استنادا إلى النتائج التي تم التوصل إليها يمكن إن نستنتج ان مزارعي الذرة الصفراء ينتجون في اطار المرحلة الانتاجية الاولى من مراحل الانتاج اي أن هناك عوائد سعة متزايدة تُتيح امكانية زيادة انتاج محصول الذرة الصفراء على نحو متزايد عند اضافة الموارد المستخدمة بنسب متساوية بمعنى ان الزيادة في استخدام الموارد تؤدي الى زيادة الانتاج بمعدلات متزايدة اذ ان المرونة الاجمالية للدالة اكبر من واحد .كما ان مزارعون المحصول في منطقة الدراسة كانوا غير كفوئين في استخدام الموارد إذ كانت نسبة كفاءة الموارد اقل من الواحد الصحيح .

اخيرا توصي الدراسة بضرورة وجود سياسات وبرامج لتمكن المزارعين من تحقيق الكفاءة التوزيعية في استخدام الموارد عن طريق نشر التوعية حول كيفية استعمال المبيدات بصورة صحيحة .ودعم مدخلات الانتاج من مبيدات واسمدة وتسديد مستحقات المزارعين حتى يتمكنوا من الاستمرار في العملية الانتاجية .وكذلك تقديم الخدمات الارشادية والتسويقية لتحفيز المزارع على زيادة الانتاجية .

REFERENCES

1. **Abd, H. O. 1993**. Estimation of the function of production of rice crop its economic derivatives in the province of DhiQar. J. Technical Organization Institutes 24(1):122-130.
2. **AL-Shafi'i, M. A. 2005**. Modernization in the Economics of Production and Analysis of Competencies between Theory and Practice, Al-Muraqqab University, Libya. pp:137-145.
3. **Al-Younes, A. H. 1993**. Production and Enhancing Field Crops. Ministry of Higher Education and Scientific Research, Baghdad University, Baghdad. pp:220-227.
4. **Debertin, D. 1986**. Agricultural Production Economics. MacMillan Publishing Company, New York. pp:41.
5. **Doll, J. P. and F. Orazem. 1984**. Production Economics Theory with Application. John Wiley and Sons, New York. pp:117.
6. **Ghazal, K. N.; I. A. Aziz; M. S. Khudhir; and M. M. Sultan. 2010**. Estimating the production and cost functions of wheat crop in Nineveh governorate during the agricultural season 2005- 2006. J Develop. Rafidain. 32(98):191-2
7. **Gujarati, D. 2004**. Basic Econometrics. McGraw-Hill Book Co. New York, pp:470.
8. **Helfan, S. M.; and E. S. Levine. 2004**. Farm size and the determinates of productive efficiency in the Brazilian Center- West. J. Agric .Eco. 31:241-249.
9. **Jumaili, J. A. 2017**. Economic study for the production of cucumber in the district of Sharqat- Salah Al- din province for the season 2016. J. Univ. Kirkuk., 2(2) :123-130.

10. **Mohammed .J. M. and Hassan, T. Z. 2015.** Economic analysis and record crop production functions option and various production sizes achieved in Salahuddin province for the 2012 production season. J. Tikrit Univ. Agric. Sci., 15(2):175-188.
11. **Morsy, A. M.; M. A. Shata and S. M. sobhy 2014**. Economic analysis of the productivity and economic efficiency of the rice crop in the governorate of Kafr el-sheikh. J. Agric. Eco. Social Sci., Mansoura Univ., 5(5):713-736.
12. **Nutritional Date Laboratory,** United State, Department of Agriculture, p17.
13. **Obaid, R. I. 2011**. Analytical study for economics of producing rice in Najaf governorate during 2009 season. J Al-RafidainUniColl Sci., 28:130-149.
14. **Ohajianya, D. O. and Onyenweaku C. E. 2002.** Farm size and relative efficiency in Nigeria: Profit function analysis of rice farmers. AMSE J. Modeling, Measure Control, 2(2):1-16.
15. **Zaidan, A. G. 2015.** An analytical study of economics wheat crop production in Mqdadiya region.Al - FuratJ. Agri. Sci., 48 (4): 1021-1031.
16. **Zaidan, A. G. 2016.** Measurement of scale returns, allocative efficiency, and estimate the function of profit in of peanut production in Diyala province. J. AL-Furat Agric. Sci., 8(2):270-278.

ESTIMATION OF THE PRODUCTION FUNCTION OF YELLOW MAIZE CROP IN BABYLON GOVERNORATE, HASHEMITE DISTRICT, FOR THE AGRICULTURAL SEASON 2017-2018

Zahra H. Mahmood[1] Maeda H. Al-Samaria[2] Laith J. Hussein[3]
[1]College of Science and Agricultural Engineering/ Baghdad University
[2]Mesopotamia University College
[3]College of Agriculture/ University of Kufa

ABSTRACT:

The research aimed to estimate the production function (cup- duglas) using the ordinary least squares (OLS) method. To represent the functional relation between the production level of maize crop and the independent variables (seeds, fertilizers, pesticides, control materials, mechanical work hours and of human work hours), which represented 98% of the changes that occur in the production level and that 2% of those the changes are due to other factors not included in the model. The results indicated that the total elasticity was (0.99), which is smaller than the correct one, and from this we conclude that the yellow corn farmers produce a diminishing return on capacity, and that the crop farmers in the study area were inefficient in the use of resources as the resource efficiency ratio was less than the correct one. The study recommends the necessity of having policies and programs to enable farmers to achieve allocation efficiency in the use of resources by increasing the awareness about how to use the resources correctly.

Keywords: least squares method, resource efficiency, return scale, .maize.