

Quantitative Estimation of Corn Production Function In Iraq of (1986 – 2003) duration

التقدير الكمي لدالة إنتاج الذرة الصفراء في العراق للمدة (2003 – 1986)

ناجي صافي ناجي – المعهد التقني المسيب

المستخلص

يهدف البحث إلى تقدير إنتاج الذرة الصفراء باستخدام دالة القوى والدالة الخطية لمتغير مستقل واحد ، باختيار النموذج اللوغارتمي المزدوج والنموذج الخطي لكلا الدالتين على التوالي ، وباستخدام اختباري الدرجة الأولى والثانية وملائمته لنظرية اقتصاديات الإنتاج الزراعي . إن تطور إنتاجية الذرة الصفراء في العراق للمدة (1986 – 2003) تبين أنها بلغت 2310 كغم / هكتار ، بينما كان معدل الإنتاجية 900.4 و 1600 كغم / هكتار للمدتين (1950 – 1967) و (1968 – 1985) على التوالي ، أي أن هناك توسع عمودي ، بالإضافة إلى وجود توسع أفقي . وقد قدرت المشتقات الاقتصادية التي تمثل دالتي الإنتاج الحدي والمتوسط ومرونة الإنتاج ، فكانت النتيجة أن المرحلة الأولى الغير اقتصادية من مراحل قانون الغلة المتناقصة مثلت إنتاج الذرة الصفراء في العراق . إن إنتاجية الذرة الصفراء تعتبر واطئة عند مقارنتها مع إنتاجية دول العالم المتقدمة . المقترح المهم بذل الجهد للوصول إلى مستوى إنتاج أعلى .

Abstract

The objective of the research is to estimate the production of corn by using power and linear functions for one depended variable, choosing the double log model and linear model , then testing them by first and second statistical tests , they must be suitable for agricultural production economic theory . The development of corn productivity in Iraq in the (1986 – 2003) duration was 2310 kg/ha ., while were 900.4 and 1600 kg/ha in (1950 – 1967) and (1968 – 1985) durations respectively . Thus their was vertical expansions. There was horizontal expansions of corn production too. The economic derivatives were estimated , they represent the marginal production and the average production functions , and production elasticities . The main result was the noneconomic first stage of the law of diminishing returns represented corn production in Iraq . The productivity was low when it compared with the productivity of developed countries. Thus , the important suggestion is to do our best on reaching to higher production level.

1- المقدمة

1-1 الأهمية الاقتصادية للذرة الصفراء

الذرة الصفراء من المحاصيل الاقتصادية المهمة في العالم ، في فترة التسعينات من القرن الماضي شغلت الذرة الصفراء مساحة تقدر بحوالي 130 مليون هكتار ، وبإنتاج عالمي سنوي يقدر بحوالي 480 مليون طن ، وإنتاجية مقدرة بـ 3656 كغم / هكتار .

تكمن الأهمية الاقتصادية للذرة الصفراء كمصدر مهم ورخيص لتطوير الثروة الحيوانية بالدرجة الأولى ، حيث تدخل حبوبها المجروشة في عليقة الدواجن والأبقار والأغنام . إذ أنها من جملة الأعلاف المركزة لاحتوائها على نسبة عالية 81% من الكاربوهيدرات و10% من البروتين و4% من الزيوت بالإضافة إلى احتوائها على الفيتامينات مثل E, B1, B2 . ويعطي الكيلوغرام الواحد منها 3466 سعرة حرارية و93 غم من البروتين . إن 75% من إنتاج الذرة الصفراء يقدم كعلف للحيوان إما على شكل حبوب أو علف أخضر أو علف مخمر (سابلج) .

تستهلك الذرة الصفراء بصورة مباشرة أو غير مباشرة من قبل الملايين من سكان العالم ، ويمكن أن تدخل ضمن تركيبة الطحين المعد للاستهلاك البشري لاحتوائها على النسب المذكورة أعلاه من المكونات الغذائية .

تستخدم الذرة الصفراء في صناعات عديدة منها الزيوت ، النشا ، الأقماع ، السليوفين ، التعليب ، الأصباغ ، الورق . لذلك زاد الاهتمام العالمي بإنتاج الذرة الصفراء ، فزادت المساحة المزروعة واستخدمت التقنيات الحديثة في عمليات الزراعة والحصاد والتسويق والتصنيع [1] .

1-2 مشكلة البحث

أن الوضع الإنتاجي الحالي للذرة الصفراء ينحرف عن الوضع الإنتاجي الأمثل الذي يحقق الكفاءة الاقتصادية في استخدام الموارد الإنتاجية في العراق أي أنه يمكن الحصول على الناتج نفسه باستخدام موارد أقل ، أو الحصول على إنتاج أكبر من استخدام نفس الموارد .

1-3 سبب اختيار عنوان البحث

للتعرف على واقع إنتاج الذرة الصفراء في العراق لكونه من المحاصيل الرئيسية والضرورية في العالم ومن ثم معرفة أي من مراحل قانون الغلة المتناقصة يقع إنتاجه للاستفادة من ذلك في تطوير إنتاجه في العراق .

1-4 أهمية البحث

تتطلب أهميته من أن الذرة الصفراء من المحاصيل الحيوية ذات الأهمية الأولى في العالم نظراً لأهميتها الغذائية الكبيرة واستعمالها في العديد من الصناعات .

1-5 فرضيات البحث

يفترض البحث أن الموارد الإنتاجية لا يتم استغلالها وفقاً للاستغلال الأمثل، مما يترتب عليه انخفاض ناتج محصول الذرة الصفراء ، ومن ثم يمكن استخدام الموارد الاقتصادية المستغلة للحصول على إنتاج أكبر أو الحصول على نفس الناتج من موارد اقتصادية أقل .

1-6 منهج البحث

إن المنهج الذي اعتمد هو منهج بحث القياس الاقتصادي ، وهذا المنهج يجمع بين المنهج الاستنباطي المتمثل بالرياضيات ، والمنهج الاستقرائي المتمثل بالإقصاء ، أن تكامل النظرية الاقتصادية مع الرياضيات والطرق الإحصائية يؤدي إلى القياس الاقتصادي ، والهدف من ذلك اختبار الفروض عن المشاكل الاقتصادية وتقدير معلمات العلاقات الاقتصادية والتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغيرات والظواهر الاقتصادية [2].

1-7 النموذج الرياضي المستخدم للانحدار الخطي

إن من النماذج الرياضية المستخدمة نموذج الانحدار الخطي البسيط وصيغته :

$$Y_i = A + B Z_i + U_i$$

حيث أن :

Y_i = المتغير التابع (المعتمد) ويمثل إنتاج الذرة الصفراء .

A = معامل ثابت ويمثل المقطع الصادي .

Z_i = المساحة المحصودة .

U_i = الخطأ العشوائي .

ومن الخصائص الجيدة للمقدرات [3] ما يأتي :

1- عدم التحيز 2- له أقل تباين 3- الخطية 4- متوسط مربعات الخطأ (M.S.E) له أقل ما يمكن .

1-8 فرضيات النموذج [4]

وهي الفرضيات المتعلقة بالخطأ العشوائي (U_i) والمتغير التابع (Y_i) واللازمة لتطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) الإحصائية في التحليل . وهذه الفرضيات هي كما يلي :

$$1) E U_i = 0 \quad 2) E U_i U_j = 0 \quad 3) E U_i^2 = \sigma_u^2$$

$$4) E Z_i U_i = 0 \quad 5) E Y_i^2 = \sigma_u^2$$

$$6) U_i \sim N (0 , \sigma_u^2) \quad 7) Y_i \sim N (A + B Z_i , \sigma_u^2)$$

وفي حالة عدم تحقق الفرضيات أعلاه ، تنشأ مشاكل القياس من الدرجة الثانية (عدم تجانس التباين ، الارتباط الذاتي ، التحدد الخطي) إذ يجب معالجة هذه المشاكل .

1-9 هدف البحث

1. تقدير دالة إنتاج الذرة الصفراء .

2. تقدير مشتقات دالة إنتاج الذرة الصفراء مثل دالة الإنتاج المتوسط ودالة الناتج الحدي والمرونة .

3. تعيين المرحلة الإنتاجية من مراحل قانون الغلة المتناقصة التي تمثل إنتاج الذرة الصفراء في العراق .

1-10 هيكلية البحث

تضمن البحث مبحثين ، المبحث الأول يتضمن واقع إنتاج الذرة الصفراء في العراق ، والمبحث الثاني يتضمن تطبيق مراحل بحث القياس الاقتصادي لإنتاج الذرة الصفراء في العراق .

2- المبحث الأول (واقع إنتاج الذرة الصفراء في العراق)

تبلغ المساحة الكلية المزروعة بالذرة الصفراء في العراق لثمانية عشر سنة (1986 – 2003) حوالي 7.624059 مليون دونم بمعدل 423.6 ألف دونم /سنة . وبما يعادل 1.91 مليون هكتار بمعدل 105.9 ألف هكتار / سنة . أما الأراضي المحصودة لنفس الفترة فقد بلغت 6.910830 مليون دونم بمعدل 383.935 ألف دونم / سنة ، وبما يعادل 1.73 مليون هكتار بمعدل 95.983 ألف هكتار / سنة [5] ، وكان الفرق بين المساحة المزروعة والمساحة المحصودة لنفس الفترة 713.229 ألف دونم بمعدل 39.624 ألف دونم / سنة ، وبما يعادل 178.31 ألف هكتار بمعدل 9.91 ألف هكتار / سنة ، لذا فإن نسبة المساحة المحصودة إلى المساحة المزروعة لثمانية عشر سنة حوالي 90.6 % ، بينما بلغت نسبة المساحة غير المحصودة إلى المساحة المزروعة حوالي 9.4 % .

بلغ الإنتاج الكلي لثمانية عشر سنة ولنفس المدة 4.402764 مليون طن ، بمعدل 244.598 ألف طن / سنة ، بينما بلغت إنتاجية الأراضي الكلية 577.5 كغم / دونم بما يعادل 2310 كغم / هكتار ، أما إنتاجية الأراضي المحصودة الكلية 637 كغم / دونم بما يعادل 2548 كغم / هكتار [5] .

بلغ متوسط التغير النسبي (النمو) لثمانية عشر سنة لكل من المساحة المزروعة والمساحة المحصودة وإنتاجية المساحة المحصودة والإنتاج والفرق بين المساحة المزروعة والمساحة المحصودة 1.1 ، 1.02 ، 1.1 ، 0.95 على التوالي ، ومن الضروري تقليل نمو الفرق بين المساحة المزروعة والمساحة المحصودة .

وفيما يلي جدول (1) يبين مقارنة لثلاث سلاسل زمنية مدة كل منها ثمانية عشر سنة مضت لزراعة الذرة الصفراء في العراق ، ويوضح الجدول الإنتاج الكلي والمساحة المزروعة ومعدل الإنتاجية ومعدل النمو للسلاسل الزمنية الثلاثة.

جدول (1) يبين مقارنة لثلاث سلاسل زمنية لزراعة الذرة الصفراء في العراق موضحاً لكل سلسلة زمنية الإنتاج الكلي والمساحة المزروعة ومعدل الإنتاجية ومعدل النمو.

السلاسل الزمنية			الذرة الصفراء	
2003 - 1986	1985 – 1968	1967 - 1950		
4402764	603632	87767	الإنتاج الكلي (طن)	
1.1	1.13	0.9	18 سنة	معدل نمو الإنتاج الإجمالي
1.12		1.1	36 سنة	
1.1			54 سنة	
1906015	377267	97473	المساحة المزروعة (هكتار)	
1.1	1.15	0.92	18 سنة	معدل نمو المساحة المزروعة
1.1		1.08	36 سنة	
1.04			54 سنة	
2310	1600	900.4	الإنتاجية للمساحة المزروعة (كغم/هكتار)	
1.03	0.98	0.99	18 سنة	معدل نمو إنتاجية المساحة المزروعة
1		1.03	36 سنة	
1.08			54 سنة	

المصدر : [5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14] .

يتبين من جدول (1) ما يلي :

1. إن الإنتاج الكلي للذرة الصفراء يزداد بمرور الزمن وكذلك للمساحة المزروعة وإنتاجيتها . وهذا يدل على وجود توسع أفقي وتوسع عمودي .
2. إن متوسط التغير النسبي (النمو) للإنتاج الكلي والمساحة الكلية المزروعة والإنتاجية لمدة 54 سنة بلغت 1.04 ، 1.08 على التوالي .
3. أعلى متوسط تغير نسبي للإنتاج الكلي لكل 18 سنة بلغ 1.13 للسلسلة الزمنية 1985 – 1968 .
4. أعلى متوسط تغير نسبي للمساحة المزروعة لكل 18 سنة بلغ 1.15 للسلسلة الزمنية 1985 – 1968 .
5. أعلى متوسط تغير نسبي للإنتاجية لكل 18 سنة بلغ 1.03 للسلسلة الزمنية 2003 – 1986 .

6. أعلى متوسط تغير نسبي للإنتاج الكلي والمساحة المزروعة لكل 36 سنة بلغ 1.12 ، 1.1 على التوالي وللمدتين 1968 – 1985 و 1986 – 2003 معاً . أما أعلى متوسط تغير نسبي للإنتاجية لكل 36 سنة فبلغ 1.03 للمدتين 1950 – 1967 و 1968 – 1985 معاً .
ولتسهيل مقارنة التغيرات الحاصلة للإنتاج والمساحة المزروعة والإنتاجية فيمكن استخدام الرقم القياسي باستخدام طريقة المناسيب البسيطة [15] وكما في جدول (2) التالي :-

جدول (2) يبين الرقم القياسي لمناسيب الإنتاج والمساحة المزروعة والإنتاجية لثلاث سلاسل زمنية بفرض أن الرقم القياسي على أساس المدة (1950 – 1967 = 100)

السلسلة الزمنية	الإنتاج الكلي	المساحة المزروعة	الإنتاجية
1967 – 1950	% 100	% 100	% 100
1985 – 1968	% 687	% 387	% 178
2003 - 1986	% 5016	% 1955	% 257

المصدر : احتسبت من قبل الباحث .

ونلاحظ من الجدول (2) أن التغيرات الحاصلة للإنتاج والمساحة المزروعة والإنتاجية تكون أفضل كلما مر الزمن ، لذا فإن السلسلة الزمنية 1986 – 2003 هي أفضل من السلسلة الزمنية 1968 – 1985 التي تأتي في المرتبة الثانية وهذه أفضل من السلسلة الزمنية 1950 – 1967 التي تأتي بالمرتبة الأخيرة .

ولمعرفة فيما إذا كان هناك فروقات معنوية بين السلاسل الزمنية الثلاثة من ناحية الإنتاج والمساحة المزروعة والإنتاجية ، فقد تم ذلك باستخدام أحد الاختبارات اللامعلمية وهو اختبار Kruskal-Wallis لثلاث مرات للإنتاج والمساحة المزروعة والإنتاجية وكانت النتيجة وجود فروق معنوية لأن $P\text{-value} > 0.05$ ، استخدم هذا الاختبار لفشل اختبار F لتحليل التباين لعدم وجود تجانس تباين بين العينات وبذا فقد تم استخدام الاختبار اللامعلمي المشار إليه لأن هذا الاختبار لا يشترط وجود تجانس التباين بين المجموعات التي يراد اختبار وجود فروقات معنوية بينها أم لا . وقد استخدم برنامج SPSS لتحليل البيانات [16] لهذا الغرض . وهذه النتيجة تؤكد النتائج السابقة التي حصلنا عليها في هذا البحث وتشير إلى أن هناك تقدم لزراعة الذرة الصفراء في العراق لأن الفروقات معنوية بين السلاسل الزمنية الثلاثة من ناحية الإنتاج والمساحة المزروعة والإنتاجية كلا على انفراد .

هناك سلسلة زمنية مدتها ست سنوات 2004-2009 لم نتطرق إليها ومن المهم مقارنتها مع السلسلة الزمنية 1986 – 2003 والتي تبلغ مدتها 3 أضعاف السلسلة الأولى التي بلغ الإنتاج الكلي فيها لمدة ست سنوات 2.13 مليون طن بمعدل 354438 طن / سنة ، أما المساحة الكلية المزروعة خلالها فقد بلغت 3.7 مليون دونم بمعدل 609876 دونم / سنة ، وبما يعادل 914814 هكتار وبمعدل 228703 هكتار / سنة ، أما الإنتاجية للمساحة المزروعة فقد بلغت 581.2 كغم / دونم وبما يعادل 2325 كغم / هكتار .

عند مقارنة هاتين السلسلتين باستخدام اختبار t من ناحية الإنتاج الكلي والمساحة المزروعة فنجد عدم وجود فروقات معنوية بينهما لأن $p\text{-value} > 0.05$ علماً بأنهما متجانستا التباين استناداً إلى اختبار F لمجموعتين حيث أن $p\text{-value} > 0.05$ ، أما الإنتاجية للمساحة المزروعة للسلسلتين فقد تم مقارنتهما بواسطة اختبار Mann-Whitney اللامعلمي حيث أنهما غير متجانستا التباين ، وبما أن $p\text{-value} > 0.05$ لذا فلا توجد فروقات معنوية بينهما ، وقد تم استخدام برنامج SPSS لتحليل البيانات لهذا الغرض [16] .

إن أفضل سلسلة زمنية من الثلاث سلاسل الزمنية والتي مدة كل منها 18 سنة هي 1986 – 2003 وتليها 1968 – 1985 ثم 1950 – 1967 وذلك حسب اختبار Tambane الذي لا يستوجب عند استخدامه وجود تجانس تباين بين المجموعات ، وهو يشبه اختبار LSD الذي يستوجب وجود تجانس تباين بين المجموعات عند استخدامه ، علماً بأن هذه الأفضلية للإنتاج الكلي أو المساحة المزروعة أو الإنتاجية هي واحدة وتطبق للثلاث حالات حسب التسلسل المذكور للسلاسل الزمنية في أعلاه ، ومن الجدير بالذكر أن الفروقات هي فروقات معنوية بين كل سلسلة وأخرى .

في إحدى الدراسات [17] للمدة 1980 – 1996 ونتيجة تطبيق مصفوفة تحليل السياسات الزراعية وجد :

1. إن معيار الحماية الاسمي للذرة الصفراء بلغ 1.06 وهو أكبر من واحد مشيراً إلى أن أسعار دعم هذا المحصول أعلى من السعر العالمي بحوالي 6% .
2. إن معيار الحماية الاسمية لموارد الإنتاج ولمحصول الذرة الصفراء بلغ 0.62 وهو أقل من واحد مشيراً إلى إن الدولة تدعم أسعار موارد الإنتاج بدرجة كبيرة جداً وهذا يعني أن أسعار الأسمدة والبذور والمبيدات في العراق أرخص بكثير من أسعارها في السوق العالمية
3. إن معيار الحماية الفعالة المقدرة للذرة والبالغ 1.39 أكبر من واحد مشيرة إلى أن التأثير الإجمالي لسياسات دعم أسعار المورد والناتج هو زيادة صافي العائد لمنتجي الذرة الصفراء
4. إن معامل الحماية الفعال للذرة الصفراء والبالغ 1.49 يشير إلى خسائر اجتماعية يتم التعرض لها من إنتاج الذرة الصفراء . وأن زيادة الإنتاجية كنتيجة لتبني التقنيات الجديدة كالأصناف المحسنة والممارسات الزراعية الحديثة قد يحسن كفاءة إنتاج هذا المحصول .

لذا توجد ميزة نسبية واضحة لإنتاج محصول الذرة الصفراء حيث يحقق إنتاج هذا المحصول كفاءة اقتصادية واضحة بشرط أن لا تقل إنتاجيته عن 539 كغم / دونم من الحبوب .

وهذا يعني بأن أسعار الدعم قد جعلت منتجي الذرة الصفراء في وضع أحسن منه في حالة عدم وجود سياسة الدعم . وعند إعادة احتساب معايير الحماية والميزة النسبية باستعمال مستويات الإنتاجية المستهدفة ، فإن النتيجة تشير إلى وجود تحسين في كفاءة إنتاج الذرة الصفراء ، حيث أصبح معيار تكاليف الموارد المحلية 0.58 بدلاً من 1.49 مؤشراً بذلك أن زيادة إنتاجية هذا المحصول أدت إلى تحقيق أرباح اجتماعية موجبة من إنتاج الذرة الصفراء . وهذا يدل على أن توزيع الموارد المحلية توزيعاً كفواً لهذا المحصول .

لقد مر سابقاً بأن إنتاجية المساحة المزروعة الكلية للمدة 1986 – 2003 بلغت 577.5 كغم / دونم أما بالنسبة للمدة 2004 – 2009 فقد بلغت 581.2 كغم/ دونم وكلاهما أكبر من الإنتاجية 539 كغم / دونم التي عند بلوغها فإن الدراسة المشار إليها تنص بأن محصول الذرة الصفراء عندئذ ينتج بكفاءة اقتصادية واضحة . أي أن العراق لا تزال إنتاجيته من الذرة الصفراء أكبر من الشرط الذي عنده يكون إنتاج الذرة الصفراء ذو كفاءة اقتصادية وكما نصت عليه تلك الدراسة، ولهذا السبب ولسبب آخر يتعلق بالاكفاءة الذاتي من إنتاج الذرة الصفراء وكما سيأتي ذكره تم اختياراً لدراسة المشار إليها أعلاه.

ولكن هل يعني ذلك أن تحقيق الإنتاجية 539 كغم / دونم سوف يوصل العراق إلى الاكتفاء الذاتي من إنتاج الذرة الصفراء . انتعش استخدام الذرة الصفراء من قبل مربي المجترات والدواجن في عقد الثمانينات مما زاد الطلب عليها وبالتالي أضعف نسبة الاكتفاء الذاتي منها بسبب تباطؤ الإنتاج المحلي لمقابلة ذلك الطلب إلا أن نسبة الاكتفاء الذاتي زادت عام 1995 بسبب توقف الجزء الأعظم من مشاريع الدواجن وتربية المجترات التي أصابها الضرر الكبير جراء حرب الخليج الثانية ثم الحصار الاقتصادي الشامل عام 1990 وحيث كانت نسبة الاكتفاء الذاتي عام 1991 تبلغ 20.91 % ووصلت إلى 53.5 % عام 1995 [17] ، الخلاصة أننا نحتاج إلى توسع عمودي وتوسع أفقي بحيث أن التوازن بينهما يوصلنا إلى الاكتفاء الذاتي .

بدأ الاهتمام بمحصول الذرة الصفراء في العراق بعد عام 1968 حينما تأسس مشروع إنتاج الذرة الصفراء بالتعاون مع منظمة الغذاء والزراعة الدولية [1] وكان لهذا المشروع دوراً مهماً في المساهمة في توسيع زراعة هذا المحصول، وبالتالي ازدادت المساحة المزروعة والإنتاج والإنتاجية وكما مر علينا في هذا البحث ، أن معدل الإنتاجية للمدة 1986 – 2003 كان 2310 كغم / هكتار . أما للمدة 2004 – 2009 فقد ازدادت الإنتاجية حيث بلغت 2325 كغم / هكتار ولكن بدون فروقات معنوية كما تم إثبات ذلك ومع ذلك ما زالت الإنتاجية متدنية حيث بلغ معدل الإنتاجية في البلدان المتقدمة حوالي 10000 كغم / هكتار [1] . وتشير هذه المقارنة بين الإنتاج العراقي من الذرة الصفراء وبين الإنتاج العالمي ، بوضوح إلى ضآلة إنتاجنا المحلي والذي لا يلبي الحاجة المحلية ولا يساير الطلب عليه في مشاريع الثروة الحيوانية ومعامل النشا ، كما أن جزءاً مهماً من الإنتاج المحلي يُسوق إلى وزارة التجارة ليدخل ضمن تركيبة الطحين المعد للاستهلاك البشري .

3- المبحث الثاني : الجانب التطبيقي

3-1 تطبيق مراحل بحث القياس الاقتصادي

لتطبيق مراحل بحث القياس الاقتصادي [3] يجب إتباع الخطوات الأربعة الآتية :

1- مرحلة تكوين النموذج

يتم فيها تحديد المتغيرات المستقلة والمعتمدة التي تدخل في النموذج المطلوب دراسته وكما يأتي :

$Y =$ الإنتاج ، العامل المعتمد ويقاس بالطن .

$Z =$ عامل المساحة المحصورة (دونم) ، متغير مستقل .

ثم يتم تحديد أولي عن إشارة وحجم المتغيرات الداخلة في النموذج ويجب الالتزام بما تنص عليه النظرية الاقتصادية بهذا المجال . وإذا كانت مخالفة للنظرية الاقتصادية فيجب ذكر الأسباب لذلك .

ثم يتم تحديد الشكل الرياضي الصحيح المطلوب اختياره لهذا النموذج .

وقد اعتمدنا على نظرية اقتصاديات الإنتاج الزراعي [18 ، 19 ، 21] ، وبما إن مشكلة البحث التقدير الكمي لدالة إنتاج الذرة الصفراء في العراق ، فمن المهم هنا تطبيق المعايير الاقتصادية الفرضية المتعلقة بحجم وإشارات معاملات العلاقات الاقتصادية للإنتاج الزراعي . ومعاملات النموذج الاقتصادي تعد من الثوابت في النظرية الاقتصادية ، لذا وجب معرفة الدوال الرياضية المتعلقة بالإنتاج الزراعي ، ومشتقاتها الناتج الحدي والناتج المتوسط والمرونة الإنتاجية [20] ، ومن الدوال التي استخدمت ، دالة القوى ذات المتغير الواحد وصيغتها :

$$Y = a Z^b \dots\dots\dots (a)$$

إن الناتج الحدي والناتج المتوسط ومرونة الإنتاج لدالة القوى لمتغير واحد :

$$MP_Z = \frac{dY}{dZ} = a.b.Z^{b-1} = \text{الناتج الحدي}$$

$$AP_Z = \frac{Y}{Z} = \frac{aZ^b}{Z} = aZ^{b-1} = \text{الناتج المتوسط}$$

$$E = a.b.Z^{b-1}/a.Z^{b-1} = \frac{Z}{b} = \text{المرونة}$$

وبالنسبة لدالة القوى لمتغير واحد فإن المرونة تتبع ما يأتي :

- 1- إذا كانت $b=1$ فإن الناتج الحدي = الناتج المتوسط .
 - 2- إذا كانت $b > 1$ فإن كمية الإنتاج الحدي ستزيد بزيادة عنصر الإنتاج Z .
 - 3- إذا كانت $b < 1$ فإن الناتج الحدي سيقبل بزيادة عنصر الإنتاج المتغير Z .
- لتقدير دالة القوى لمتغير واحد يجب أن تحول إلى الصورة اللوغارتمية بأخذ لوغاريتم الطرفين :

$$\ln Y = a + b \ln Z \dots\dots\dots (b)$$

ومن الدوال الأخرى التي استخدمت الدالة الخطية لمتغير واحد وصيغتها :

$$Y = a + b Z \dots\dots\dots (c)$$

2- مرحلة جمع البيانات وتقدير المعالم

تم استخدام بيانات صادرة من وزارة الزراعة للفترة (1986 – 2003) [5] . وتم التحليل الإحصائي للبيانات حسب البرنامج الإحصائي SPSS [16] ، ويمثل الجدول (3) البيانات الأصلية والتي تم الاعتماد عليها لتقدير معلمات النموذج .

جدول (3) يبين الإنتاج والمساحة المحصودة والإنتاجية لمحصول الذرة الصفراء في العراق للفترة (1986 – 2003)

التسلسل	السنة	الإنتاج Y (طن)	المساحة المحصودة Z (دونم)
1	1986	53057	106093
2	1987	61328	124840
3	1988	77200	196607
4	1989	103563	184880
5	1990	171884	277053
6	1991	296771	431940
7	1992	312805	518796
8	1993	170708	301947
9	1994	128324	249706
10	1995	101081	179437
11	1996	357856	509541
12	1997	409845	626093
13	1998	573690	859185
14	1999	368227	634477
15	2000	170255	275937
16	2001	231825	370293
17	2002	578630	710625
18	2003	235715	353380

المصدر : [5] .

وفي هذه المرحلة تم تقدير النموذجين التاليين :

$$\ln Y = -3.037 + 1.198 \ln Z \dots\dots\dots (1)$$

$$Y = -38450.3 + 0.74 Z \dots\dots\dots (2)$$

3- تقييم النتائج

هناك ثلاثة معايير لتقييم النتائج هي :

- أ- معايير اقتصادية .
 - ب- معايير إحصائية (اختبارات الدرجة الأولى) .
 - ج- المعايير القياسية (اختبارات الدرجة الثانية) .
- أ- المعايير الاقتصادية

لأجل تقييم النموذجين حسب المعايير الاقتصادية سنأتي على كل نموذج وفقاً للتسلسل :

المعادلة رقم (1)

إن المرونة الإنتاجية لـ Z تساوي (1.198) ، ومعناها إن زيادة Z بنسبة (1%) سيؤدي إلى زيادة الناتج بنسبة (1.198) ، وهذا يعني زيادة العائد إلى السعة ، أي إن زيادة المدخلات بنسبة معينة تؤدي إلى زيادة المخرجات أو الناتج بنسبة أكبر ، مما يؤكد بأن هناك مجالاً لزيادة الإنتاج بصورة متزايدة .

إن المرونة الإنتاجية للدالة والبالغة (1.198) ، متفقة والنظرية الاقتصادية ، لأنها موجبة ، وبما أنها أكبر من الواحد الصحيح ، لذا فإن المرحلة الأولى من قانون الغلة المتناقصة مثلت إنتاج الذرة الصفراء في العراق . وعند تحويل المعادلة اللوغارتمية رقم (1) إلى دالة القوى ذات المتغير الواحد ، فالنتيجة المعادلة الآتية :

$$Y = 0.05 (Z)^{1.98} \dots\dots\dots (3)$$

ومن هذه المعادلة يمكن استخراج الناتج الحدي والناتج المتوسط لـ (Z) :
الناتج الحدي لـ (Z) (MP_z)

$$MP_z = 0.06 (Z)^{0.198} \dots\dots\dots (4)$$

الناتج المتوسط لـ Z AP_z

$$AP_z = 0.05 (Z)^{0.198} \dots\dots\dots (5)$$

المعادلة رقم (2)

وهي عبارة عن دالة خطية ومن خواصها [20] :

1. الإنتاج الحدي MP = الإنتاج المتوسط AP = مقدار ثابت (الميل) = 0.74

2. مرونة الإنتاج = الإنتاج الحدي MP ÷ الإنتاج المتوسط AP = 1 .

وفي هذا النوع من العلاقة يكون كميات الإنتاج الحاصلة من استعمال وحدات العامل المتغير متزايدة بنسب ثابتة كلما أضفنا كميات جديدة بنسب ثابتة من عامل الإنتاج المتغير ، وهذه الحالة تعني وجود نسبة ثابتة بين عوامل الإنتاج المستعملة وحجم الناتج [21] .

إن المعادلة (2) تبين أنه في حالة زيادة المساحة المحصودة بمقدار 1% فإن الإنتاج يزيد بمقدار 0.74 طن ، وهذه الدالة لا يمكن اعتبارها دالة انتاج لان معدل التغير (الناتج الحدي) يعتبر ثابتا ، ومن الصعب تحليلها اقتصاديا [22] .

ب- معايير إحصائية (اختبارات الدرجة الأولى)

يتضح من جدول (4) التالي بأن المعادلتين قد اجتازتا اختبارات الدرجة الأولى ، ولكن المعادلة رقم (1) أفضل من المعادلة رقم (2) ، وذلك لأن لها أصغر MSE وأعلى R^2 .

جدول رقم (4) اختبارات الدرجة الأولى الإحصائية للنموذجين

المعلمه	S.E.	MSE	t-test	F-test	R	R^2	R^{-2}	رقم المعادلة
a b	0.594 0.047	0.014	-5.1** 25.6 **	656.6**	0.988	0.976	0.975	1
a b	15794.4 0.036	1040314404	-2.4* 20.4**	417.9**	0.981	0.963	0.961	2

* تعني ان الفروقات معنوية ، ** تعني ان الفروقات معنوية جدا .

ج- معايير القياس الاقتصادي (اختبارات الدرجة الثانية)

يلاحظ من الجدول (5) بأن المعادلتين قد اجتازتا اختبارات الدرجة الثانية . ولا تحتاج اختبار التعدد الخطي لوجود متغير مستقل واحد في كل من المعادلتين .

جدول رقم (5) اختبارات الدرجة الثانية للنموذجين

نوع الاختبار	رقم المعادلة	
	1	2
اختبار الارتباط الذاتي 1- D-W	اجتازت الاختبار	اجتازت الاختبار
اختبار عدم تجانس التباين 2-	اجتازت الاختبار	اجتازت الاختبار

4- التحليل واتخاذ القرار

إن أفضل معادلة من المعادلتين (1) و(2) هي المعادلة الأولى لأنها الأفضل في المعايير الاقتصادية والمعايير الإحصائية بالإضافة إلى تعادلها مع المعادلة (2) في اجتياز اختبارات الدرجة الثانية .

2-3 الاستنتاجات

1- من الناحية التطبيقية فأن معظم الدول النامية ومنها العراق لا تعير قانون تناقص الغلة ما يستحق من الاهتمام ، حيث ان المرحلة الاولى في حالة تمثيلها لانتاج أي محصول مثل الذرة الصفراء فأن ذلك يدل على أن انخفاض الانتاجية قد يعود الى قلة انتشار الطرق التقنية الحديثة والناجحة عن ضعف دوائر الارشاد الزراعي ووجود الملوحة في الكثير من الاراضي الزراعية ، وغياب البزل ، وعدم فعالية الدوائر المسؤولة عن محاربة الافات والامراض النباتية وعدم اتباع سياسة حكيمة للتسميد يكون من شأنها نشر استعمال الاسمدة ورفع الانتاجية للدونم الواحد في المناطق المختلفة وغيرها من الاسباب ، ان استمرار انتاج الذرة الصفراء في العراق في المرحلة الاولى من قانون الغلة المتناقصة على مدى (39) سنة من عام 1971- 2009 امكن اثباته من خلال تقدير دوال انتاج الذرة الصفراء لسلاسل زمنية مختلفة تبلغ مددها من (18) سنة كحد ادنى الى (39) سنة كحد اعلى وبمجموع (9) سلاسل زمنية وكما في الجدول (6) التالي :

جدول (6) يمثل دوال انتاج الذرة الصفراء في العراق لسلاسل زمنية مختلفة مرتبة من الحد الاعلى (39) سنة الى الحد الادنى (18) سنة وموضحا اختباري الدرجة الاولى والثانية

المدة (سنة)	أختباري الدرجة الاولى و الثانية	المعادلة	السلسلة الزمنية	التسلسل
39	أجتازت أختبار الدرجة الاولى وتعاني من مشكلة الارتباط الذاتي فقط	$\text{LnY} = -2.755 + 1.178 \text{ LnZ}$	1971-2009	1
36	أجتازت أختبار الدرجة الاولى وتعاني من مشكلة الارتباط الذاتي فقط	$\text{LnY} = -2.689 + 1.173 \text{ LnZ}$	1974-2009	2
36	أجتازت أختبار الدرجة الاولى وتعاني من مشكلة الارتباط الذاتي فقط	$\text{LnY} = -2.848 + 1.187 \text{ LnZ}$	1971-2006	3
20	أجتازت أختبار الدرجة الاولى وتعاني من مشكلة الارتباط الذاتي فقط	$\text{LnY} = -1.799 + 1.101 \text{ LnZ}$	1990-2009	4
18	أجتازت أختبار الدرجة الاولى وتعاني من مشكلة الارتباط الذاتي فقط	$\text{LnY} = -1.969 + 1.113 \text{ LnZ}$	1992-2009	5
24	أجتازت الاختبارين	$\text{LnY} = -2.531 + 1.156 \text{ LnZ}$	1986-2009	6
20	أجتازت الاختبارين	$\text{LnY} = -2.691 + 1.170 \text{ LnZ}$	1987-2006	7
18	أجتازت الاختبارين	$\text{LnY} = -1.873 + 1.108 \text{ LnZ}$	1989-2006	8
18	أجتازت الاختبارين	$\text{LnY} = -3.037 + 1.198 \text{ LnZ}$	1986-2003	9

المصدر : أحتسبت من قبل الباحث .

من الجدول (6) يتبين ما يلي :

أ- ان المعادلات الاربعة الاخيرة أجتازت اختباري الدرجة الاولى والثانية ، وان افضلها المعادلة الاخيرة رقم (9) حيث تفوقت على جميع المعادلات في اختبارات الدرجة الاولى وهي المعادلة التي تم اختيارها سابقا وكما مر علينا في البند (3) المرحلة الرابعة (مرحلة التحليل واتخاذ القرار) ، ان هذه المعادلات الاربعة يمكن الاستفادة منها للدراسات التاريخية والمستقبلية وللوقت الحاضر.

ب- ان المعادلات الخمسة الاولى أجتازت اختبار الدرجة الاولى وجميعها تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي، ولكن جميعها أجتازت اختبار تجانس التباين .

ج- ان جميع المعادلات لها معامل مرونة اكبر من واحد مما يدل على ان المرحلة الاولى من قانون الغلة المتناقصة مثلت انتاج الذرة الصفراء في العراق وبأختلاف الزمن .

2- ان النظام السابق لم يتوجه الى القطاع الزراعي بالجهود المطلوبة فأهمال المنطقة الجنوبية وقلة المياه والتخلف التقني والتعريف والتصحح وتراكم الاملاح وانتشار الامراض والتلوث كل ذلك ادى الى تراجع الانتاج الزراعي بصورة عامة وانتاج الذرة الصفراء بصورة خاصة .

3- على الرغم من تزايد المساحات المزروعة والاسعار المغرية التي كان يحصل عليها المزارعون ، بقي الانتاج واطنا ولم يتناسب مع اتساع الرقعة المزروعة ، نظرا لهبوط الغلة الانتاجية ، فالذرة الصفراء في العراق تعاني من تدني الانتاجية حيث ان معدل الانتاجية في البلدان المتقدمة بلغت (10000) كغم / هكتار [1] الانتاجية . وقد زاد الامر سوءا بعد فرض الحصار ، انتشار الافات الزراعية الذي صاحب نقص المبيدات والاجهزة الخاصة بها ، وشحة كبيرة في الاسمدة المركبة والبذور ، ونقص في المكنائ الزراعية وقطع الغيار .

4- ان لكل عنصر انتاجي وظيفة يؤديها ، لذا فأن جميع عناصر الانتاج مهمة في العمليات الانتاجية ، وان درجة اي عنصر من عناصر الانتاج يتوقف على درجة التقدم الاقتصادي ، ففي المجتمعات البدائية تكون الارض مهمة جدا ، ويتقدم الزراعة وانتقالها

الى زراعة نامية فان عنصر العمل مهم هنا ،اما في المجتمعات العصرية المتقدمة فيقوم راس المال والادارة فيها بدور هام نسبيا . لذا فان الانتاج النباتي ومنها انتاج الذرة الصفراء في العراق يتراوح بين الزراعة البدائية والزراعة النامية ، فهي تنتج في مجتمع لا يهتم بموارد الطبيعة وخصوصا المياه وكذلك لا يهتم بموارد الاخرى البشرية والمالية والادارية .

3-3 التوصيات

- 1- لا بد من محاولة جادة لاستخدام موارد أرضية زراعية جديدة من أراضي العراق وخصوصاً الأراضي التي تمتد من الشمال إلى الجنوب من الجهة الغربية من العراق لزراعتها بالمحاصيل المهمة ومنها الشعير والحنطة والذرة الصفراء .
- 2- استخدام الزراعة الكثيفة في الأراضي الزراعية الحالية والخصبة والخالية من الملوحة واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة لرفع إنتاجية الدونم للذرة الصفراء ومن دون إغفال استخدام الدورات الزراعية والزراعة العضوية.
- 3- استخدام الري والبزل الحديث وبناء قنوات ري مبطنة وبمستوى أعلى من مستوى الأراضي الزراعية ليتم سقيها بسهولة دون واسطة لكافة أنحاء العراق وإلغاء مكنن الري لأكثر الأراضي الزراعية لتقليل جهد وتكاليف الدولة والفلاح ، وذلك للاهمال الذي اصاب القطاع الزراعي منها :
أ. عدم انشاء شبكة اروائية لخدمة المنطقة الشمالية ،ومنها منطقة الجزيرة التي تزود البلاد بالجزء الاكبر من انتاج الحبوب ، حيث انه اذا شحت الامطار التي يتغير اوقات هطولها تقلصت معها كميات الحبوب المنتجة .
ب. اهمال المنطقة الجنوبية وقلة المياه فيها .
ان منشآت الري والبزل تعتبر موجودات ثابتة وهي استثمارات رأسمالية تعتبر ملكا للشعب يستفاد منها وسواء هناك مشكلة مياه دولية ام لا فلا يضر وجود هذه البنى التحتية التي يمكن الاستفادة منها في حالة توفر المياه ان شاء الله فهي افضل من تبذير الاموال في المشاريع الغير اقتصادية .
- 4- اخترع جهاز جديد في استراليا يستخدم في ثلاث استخدامات،لشفاء السرطان وتحلية المياه بتوفير طاقات كبيرة في تبخير ماء البحر،ويقوم الجهاز بفصل الماء الى أصلة الغازي (الهيدروجين والاكسجين) وبواسطة اي شرارة يتم انبعث شعلة نار من الماء تصل حرارتها الى 600 فهرنهايت ، اي ان الماء يمكن استخدامه كوقود اي يمكن احراق الماء ،حتى ماء البحر ، فعند وضع ماء البحر في اي محرك بخاري (لسيارة او لمصنع اولطيارة او لتركتر...) فسوف يدور ببخار الماء وليس بدخان الوقود [23] ، من الممكن استعمال مثل هذا الجهاز في التطبيقات الزراعية في بلدنا فهو مفيد في تحلية المياه و انتاج الوقود .
- 5- استخدام طرق الري الحديثة داخل المزرعة الواحدة وخصوصاً الري بالرش لمحاصيل الحبوب ومنها الذرة الصفراء .
- 6- زيادة الجهد المستعمل لتقنيات حصاد المياه في العراق .
- 7- تبني تجربة دول شبه الجزيرة العربية في تحلية المياه للشرب والري.
- 8- الاستفادة من تجارب الولايات المتحدة الأمريكية والأرجنتين والدول المتقدمة ذات الإنتاجية العالية في زراعة الذرة الصفراء على الأراضي الزراعية في العراق.

المصادر

- 1- العاني ، مطلق وسعد عبد الله مصطفى عاصم ، 1998 ، إنتاج وتسويق الذرة الصفراء في العراق الواقع والمعالجات ، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي ، العدد 4 ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، جامعة الدول العربية، الخرطوم ، السودان ، ص 4-6
- 2- هدى ، محمد سليمان ، 1989 ، مناهج البحث الاقتصادي ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، مصر ، ص 169 – 170
- 3- الخميسي ، رفعت لازم ، 2001 ، القياس الاقتصادي المتقدم ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، العراق ، ص 27 – 32 .
- 4- شريف ، عصام عزيز ، 1983 ، مقدمة في القياس الاقتصادي ، دار الطليعة ، بيروت ، لبنان ، ص 184 – 185 .
- 5- قسم الإحصاء ، 2010 ، إحصائيات الذرة الصفراء 1980 – 2009 ، وزارة الزراعة ، بغداد ، العراق .
- 6- الدائرة الرئيسية للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1955 ، وزارة الاقتصاد ، بغداد ، العراق ، ص 78 .
- 7- دائرة الإحصاء المركزية ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1959 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 133 .
- 8- دائرة الإحصاء المركزية ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1963 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 91 .
- 9- الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1967 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 136 .
- 10- الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1971 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 152 .
- 11- الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1975 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 74 .
- 12- الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1976 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 80 .
- 13- الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1981 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 51 .
- 14- الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية العامة 1985 ، وزارة التخطيط ، بغداد ، العراق ، ص 59 .
- 15- محمد ، منعم عزيز ، 1987 ، المدخل إلى تحليل السلاسل الزمنية والأرقام القياسية ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، العراق ، ص 232 – 233 .
- 16- أبو سريغ ، رضا عبد الله ، 2004 ، تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS ، دار الفكر ، عمان ، الأردن ، ص 96 – 177

- 17- الدباغ ، جميل محمد جميل 2007 ، اقتصاديات التسويق الزراعي ، الجزء الثاني ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، العراق ، ص 283 – 298 .
- 18- الدسوقي ، ممدوح السيد وعبد السلام الجوير وحسين إسماعيل الطبولي ، 1990 ، أساسيات في الاقتصاد الزراعي ، الدار الجماهيرية ، ليبيا ، ص 143 – 190 .
- 19- النجفي ، سالم توفيق ، 1985 ، اقتصاديات الإنتاج الزراعي ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق ، ص 84 – 98 .
- 20- الحكيم ، أحمد فؤاد ومحمد سالم مشعل ، 1999 ، اقتصاديات وادارة المزارع ، مركز جامعة القاهرة للتعليم المفتوح ، القاهرة ، مصر ، ص 199 – 215 .
- 21- العضيبي ، محمود صادق ، 1972 ، اقتصاديات الإنتاج الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، مصر ، ص 74 .
- 22- شريف ، محمود محمد وسامي توفيق النجفي وعلي فتحي سرحان ، 1980 ، تقدير الدوال الانتاجية لمحصول الحنطة في قضاء الموصل ، مجلة الاقتصادي ، العدد (3) ، جمعية الاقتصاديين العراقيين ، بغداد ، العراق ، ص 85 .
- 23- كنزبوس ، جون ، 2010 ، اكتشاف طريقة لمعالجة السرطان ، جريدة المراقب العراقي ، الاربعاء 6 / 2010/11 ، العدد (153) ، بغداد ، العراق ، ص 12 .