مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (5) : 97 - 102، 2006 مضحي والحردان

تحليل اقتصادي لاستجابة إنتاج القطن لمستويات مختلفة من السمادين النتروجيني والفوسفاتي

عبد الله علي مضحي محمد عبد إبراهيم الحردان
قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى معرفة الكميات المحققة للكفاءة الاقتصادية من السمادين النتروجيني والفوسفاتي لإنتاج القطن في العراق. أظهرت نتائج التحليل أن الدالة التربيعية كانت هي الأكثر تمثيلا للعلاقة بين ناتج القطن والسمادين الفسفوري والنتروجيني استنادا للمعايير الإحصائية والاقتصادية والقياسية والبايلوجية. وأظهرت النتائج كذلك إن الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية من السماد النتروجيني هي 176.3 كغم/ هكتار ، وان الكمية المحققة للكفاءة الاقتصادية من السماد الفوسفاتي هي 202 كغم / هكتار. وتم استخراج بعض المشتقات الاقتصادية للدالة كمرونة الإنتاج والمعدل الحدي للاستبدال ومنحنى الناتج المتساوي. وقد تم تقديم بعض التوصيات التي قد تسهم في تطوير استعمال الأسمدة الكيمياوية ضمن ظروف التجربة.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(5) : 97 – 102, 2006 Mudhi & Al-Hardan

AN ECONOMIC ANALYSIS OF COTTON RESPONSE TO DIFFERENT LEVELS OF NITROGEN AND PHOSPHOROUS FERTILIZER

A. A. Mudhi **M. A. Ibrahim Al- Hardan**
Dept.of Agricultural Economics, College of Agriculture

ABSTRACT

The objective of this work is to measure the optimum quantities of nitrogen and phosphorus fertilizers in cotton production in Iraq. The results showed that the quadratic function was the most suitable function according to the economic, statistical, econometrical and biological criteria. The results also showed that the optimum quantity of nitrogen fertilizer was 176.3 kgs./ha, and the optimum quantity of phosphorous fertilizer was 202 kgs./ha. Some economic derivatives of the function were measured like elasticity of production, marginal rate of substitution, and isoquants. Some recommendations were forwarded.

المقدمة

عرف العالم زراعة القطن منذ قديم الزمان لأهمية هذا المحصول ، فيذكر ان الهند هي أقدم دولة في العالم عرفت بزراعة القطن(4). ذكر هيرودوتس زراعة نبات القطن في الهند ووجد القطن مزروعا بصورة معمرة في القسم الشمالي من إيران.

يستعمل القطن في صناعة المنسوجات ، حيث وجدت قسم من المنسوجات القطنية في وادي الانديز في أمريكا اللاتينية يعود تأريخها إلى (3000-3500) سنة قبل الميلاد(4).

وقد تطورت صناعة القطن منذ القرن الثامن عشر مما دفع بعض الدول الصناعية مثل إنكلترا إلى احتلال بعض البلدان مثل مصر والعراق وبعض أجزاء الوطن العربي لتأمين القطن الذي يعد المادة الأولية لصناعة الغزل والنسيج في لنكشاير. تتوزع زراعة القطن في كافة محافظات العراق وتتركز زراعته في ثلاث مناطق وهي على الترتيب على ضوء متوسط إنتاجية الدونم والمساحة المزروعة(4):

المنطقة الشمالية.
المنطقة الوسطى.
المنطقة الجنوبية.

*تاريخ استلام البحث 2006/4/29 ، تاريخ قبول البحث 2006/9/12

والقطن من المحاصيل المهمة في العراق ذي الاستعمالات المتعددة(4). فالشعر يدخل في صناعة النسيج والورق والقطن الطبي والورق الصحي ، والبذور تستعمل في استخراج الزيوت النباتية وتستعمل كسبة بذور القطن في علف الحيوانات مثل الماشية بعد مزجها مع مواد أخرى مكملة للعليقة ، والزغب يستعمل في صناعات حربية مهمة.

كما أدى ذلك إلى قيام صناعة حديثة لاستخراج الزيوت النباتية من بذور القطن مما شجع على زراعة محصول القطن وزيادة إنتاجه.

مشكلة البحث

يستعمل المزارع كميات معينة من السمادين النتروجيني والفوسفاتي استنادا إلى توصيات الفنيين الزراعيين وكذلك خبرة المزارع. وقد تؤدي هذه الكميات من السمادين إلى زيادة كمية ناتج القطن لكنها قد لا تؤدي إلى تحقيق الكفاءة الاقتصادية ، لذلك يسعى الاقتصادي إلى تحديد الكميات المثلى من السمادين النتروجيني والفوسفاتي التي تحقق الكفاءة الاقتصادية وتؤدي إلى تعظيم الربح.

هدف البحث

يهدف البحث التوصل إلى تحديد الكميات المثلى من السمادين النتروجيني والفوسفاتي التي تحقق الكفاءة الاقتصادية في إنتاج القطن ، والكميات المعظمة للربح.

طريقة البحث ومصادر البيانات

استخدمت بيانات تجربة ميدانية حول تأثير النتروجين والفسفور في نمو وإنتاج محصول القطن في محطة بحوث أبو غريب التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعي خلال الموسمين 1998(1)-1999 .

أما طريقة البحث فقد تمت بالاعتماد على طريقة التحليل الكمي استنادا إلى المعايير الاقتصادية والإحصائية والقياسية والبايلوجية.

النتائج والمناقشة

تم استخدام اكثر من دالة لتقدير العلاقة بين انتاج القطن والكميات المستخدمة من السمادين. وكانت الدالة التربيعية التالية اكثر الدوال انسجاما مع المنطق الاقتصادي وتمثيلا للعلاقة من حيث اجتيازها للاختبارات الاحصائية والقياسية

$$\hat{Y} = -370.889 + 11.617N + 1.796P - 0.0313N^2 - 0.00417P^2$$

$$(t) \quad (-0.94) \quad (2.7) \quad (0.8) \quad (-2.6) \quad (-0.62)$$

$$R^2 = 0.72 \qquad D.W = 2.301$$

حيث ان:-

Y = كمية الناتج لمحصول القطن كغم / هكتار.

N = كمية السماد النتروجيني كغم / هكتار.

P = كمية السماد الفوسفاتي كغم / هكتار.

تقدير الكميات المثلى من السماد النتروجيني والفوسفاتي

تعظيم الربح

أولا:الشرط الضروري لتعظيم الربح: وهو عبارة عن مساواة قيمة الناتج الحدي مع سعر عنصر الإنتاج (3).

يمكن الحصول على الناتج الحدي للسماد النتروجيني بأخذ التفاضل الأول لكمية الناتج نسبة إلى كمية عنصر الإنتاج الأول وهو السماد النتروجيني وكما يلي:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} = MP_N = 11.167 - 0.0626N$$

وتستخرج قيمة الناتج الحدي بضرب سعر القطن بالناتج الحدي. ثم تساوى مع سعر السماد النتروجيني وكما يلي:

$$VMP_N = P_N$$

$$MP_N . PY = P_N$$

$$(11.167 - 0.0626N)400 = 51.575$$

$$4466.8 - 0.0626N = 51.575$$

$$N = \frac{4466.8 - 51.575}{25.04} = \frac{4415.225}{25.04}$$

$$N = 176.3 \; Kgs/ha$$

إذن كمية السماد النتروجيني المعظمة للربح هي 176.3 كغم / هكتار.

وبصورة مماثلة يمكن استخراج كمية السماد الفوسفاتي المعظمة للربح حيث يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للسماد الفوسفاتي مع سعر السماد الفوسفاتي . ويتم ذلك باستخراج الناتج الحدي للسماد الفوسفاتي أولا وكما يأتي:

$$MP_p = \frac{\partial Y}{\partial P} = 1.796 - 0.00834P$$

$$VMP_p = P_p$$

$$MP_p . PY = P_p$$

$$(1.796 - 0.00834P)400 = 51.575$$

$$718.4 - 3.3P = 51.575$$

$$718.4 - 51.575 = 3.3P$$

$$666.8 = 3.3P$$

$$P = \frac{666.8}{3.3} = 202\ kg/ha$$

إذن كمية السماد الفوسفاتي المعظمة للربح هي 202 كغم / هكتار.

ثانيا:- الشرط الكافي لتعظيم الربح

يتطلب الشرط الكافي لتعظيم الربح ان تكون المشتقة الثانية لدالة الإنتاج سالبة أي أن المشتقة الأولى للناتج الحدي تكون سالبة مما يعني ان الناتج الحدي يكون متناقصا. وحسب نتائج هذه التجربة للناتج الحدي لعنصري الإنتاج N و P تكون النتائج كما يأتي:-

1- المشتقة الأولى للناتج الحدي للسماد النتروجيني هي : $\frac{\partial MP_N}{\partial N} = -0.0626$

وهذا يفي بالشرط الكافي حيث إن النتيجة سالبة.

2- المشتقة الأولى للناتج الحدي للسماد الفوسفاتي هي : $\frac{\partial MP_P}{\partial P} = -0.0034$ ، وهذا يحقق أيضا الشرط الكافي حيث إن نتيجة التفاضل الأول للناتج الحدي للسماد الفوسفاتي نسبة إلى السماد الفوسفاتي يكون سالبا.

أما معادلة الناتج المتساوي لعنصري الإنتاج فتكون كما يأتي (7):-

معادلة الناتج المتساوي للسماد النتروجيني يمكن استخراجها بإتباع الخطوات الآتية:-

$$-0.0313N^2 + 11.617N + 1.796P - 0.00417P^2 - Y = 0$$

$$N = \frac{-11.617 \mp \sqrt{(11.617)^2 - 4(-0.0313)(1.796P - 0.0041P^2 - Y)}}{2(-0.0313)}$$

المعادلة أعلاه تمثل معادلة الناتج المتساوي للسماد النتروجيني. ويمكن بنفس الطريقة استخراج معادلة الناتج المتساوي للسماد الفوسفاتي. ويمكن استخراج المعدل الحدي للاستبدال بين العنصرين كما يأتي(6) :

$$MRS\ N\ for\ P = \frac{MP_N}{MP_P} = \frac{11.167 - 0.0626N}{1.796 - 0.00834P}$$

كذلك يمكن إيجاد مرونة الإنتاج للسمادين (6) وكما يأتي:

$$E_N = \frac{MP_N}{AP_N}$$

$$\frac{11.167 - 0.0626N}{AP} = \frac{11.167 - 0.0626N}{\frac{Y}{N}}$$

$$E_N = \frac{11.167N - 0.0626N^2}{Y}$$

ويمكن استخراج مرونة الإنتاج للسماد الفوسفاتي كما يأتي:

$$E_P = \frac{1.796 - 0.00834P}{\frac{Y}{P}} = \frac{1.796P - 0.00834P^2}{Y}$$

المعيار البايولوجي(2)

يمثل المعيار البايولوجي بالنسبة للاقتصاديين الزراعيين أحد المعايير المهمة لاختيار دالة الإنتاج المناسبة للعلاقة بين الناتج وعنصري الإنتاج . وفي هذه الدالة فان المعيار البايولوجي يؤكد اختيار هذه الدالة . فالناتج يزداد زيادات متزايدة في المرحلة الأولى (حسب هذه الدالة) ومن ثم تبدأ الزيادة بالناتج الحدي بالتناقص بإضافة كميات متتالية من السمادين (P,N) حتى تصل كمية الناتج الكلية أقصاها لتبدأ بالتناقص بعد ذلك. وسبب التناقص في كمية الإنتاج الكلية المطلقة يعود إلى أن استعمال السمادين في المرحلة الأولى قد أدى إلى زيادة الناتج زيادة متزايدة ثم تبدأ بالزيادة بشكل متناقص ثم استمر بالتزايد بشكل متناقص في المرحلة الثانية إلى أن وصل الإنتاج أقصاه ثم بدأ الناتج الكلي بالتناقص بصورة مطلقة في المرحلة الثالثة، حيث إن إضافة السمادين يصبح عبئا أو إن السمادين سيصبحان مواد ضارة للنبات لذا يجب التوقف عن إضافة السمادين نهائيا بنهاية المرحلة الثانية.

الاستنتاجات والتوصيات

أظهرت نتائج التحليل الاقتصادي إن مستوى كمية السماد النتروجيني المعظمة للربح هي 176.3 كغم / هكتار بينما كانت الكمية المناظرة المقدرة من قبل الفنيين هي 180 كغم/ هكتار. أما كمية السماد الفوسفاتي المعظمة للربح حسب التحليل الاقتصادي فقد كانت 202 كغم / هكتار، بينما كانت الكمية المناظرة المقدرة من قبل الفنيين هي 240 كغم فوسفور/هكتار. إن هذه النتائج المختلفة المقدرة من قبل الاقتصاديين والفنيين تدلل على انه ليس من الضروري أن تكون النتائج المقدرة من قبل الفنيين متطابقة مع تلك المقدرة من قبل الاقتصاديين ، حيث يعتمد الفنيون على اعتبارات فنية بحتة فيما يدخل الاقتصاديون الأسعار كشرط ضروري لتقدير الكميات المناسبة من عناصر الإنتاج لإنتاج ناتج معين.

يجب اعتماد المعيار البايولوجي باعتباره أحد أهم معايير اختيار الدالة المقدرة المناسبة ، حيث إن عدم الانتباه لاستعمال هذا المعيار في دوال الإنتاج الزراعي سيؤدي بالوصول إلى نتائج مضللة.

واستنادا إلى ما سبق يوصي البحث بما يأتي:-

التنسيق بين الفنيين الزراعيين والاقتصاديين الزراعيين عندما يراد معرفة الكميات المناسبة المستعملة من عناصر الإنتاج المختلفة لإنتاج ناتج معين.

الانتباه إلى مسألة وفرة أو شحة إنتاج زراعي معين عندما يراد معرفة الكميات المناسبة المستعملة من عناصر الإنتاج لاسيما في الدول النامية ، حيث انه في حالة شحة ناتج زراعي معين تكون هناك حاجة للحصول على أقصى كمية ممكنة من ذلك الناتج وبخلاف ذلك عندما تكون هناك وفرة من ناتج زراعي معين فانه يمكن اللجوء إلى التحليل الاقتصادي للوصول إلى الكميات المناسبة من الناتج الزراعي المعني.

المصادر

1.العاني، عبد الله نجم وآخرون.2002. تأثير النتروجين والفسفور في نمو وإنتاج محصول القطن. مجلة الزراعة العراقية. 7 (7):30-40.

2.مضحي ، عبد الله علي .1998. التحليل الاقتصادي لاستجابة إنتاج زهرة الشمس لمستويات مختلفة من السماد النتروجيني والكثافات النباتية. مجلة العلوم الزراعية العراقية 29 (1). الصفحات 30-40.

3.خليفة ، علي يوسف وأحمد زبير جعاطة .1978. النظرية الاقتصادية- التحليل الاقتصادي الجزئي – مطبعة العاني.

4.هادي كاظم العطارة.1975 . دراسة تحليلية لاقتصاديات إنتاج القطن في العراق- رسالة ماجستير –جامعة بغداد.

5.Debertin, D. L. 1986. Agricultural Production Economic, Macmillan Publishing Company.

6.Dillon, John L. 1979. The Analysis of Response in Crop and Livestock Production, Pergmaon Press Ltd., Oxford, England.

7.Heady, Earl O. and Dillon, J. L. 1972. Agricultural Production Function, Iowa State University Press, Ames, Iowa.

ملحق 1. تأثير النتروجين والفسفور في إنتاج محصول القطن

حاصل القطن الشعر كغم / هكتار متوسط الموسمين 1998-1999	P_2O_5 كغم / هكتار	N كغم/هكتار
745	80	120
700	160	120
761	240	120
752	80	180
929	160	180
926	240	180
747	80	240
806	160	240
779	240	240

ملحق 2. نتائج التحليل الإحصائي الخاص بالدالة التربيعية

Variables Entered/Removed(b)

Method	Variables Removed	Variables Entered	Model
Enter	.	P2, N2, P, N(a)	1

Model Summary(b)

Durbin-Watson	Std. Error of the Estimate	Adjusted R Square	R Square	R	Model
2.301	60.51262	.440	.720	.849(a)	1

a Predictors: (Constant), P2, N2, P, N
b Dependent Variable: y

ANOVA(b)

Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares		Model
.191(a)	2.572	9417.444	4	37669.778	Regression	1
		3661.778	4	14647.111	Residual	
			8	52316.889	Total	

a Predictors: (Constant), P2, N2, P, N
b Dependent Variable: y

Coefficients(a)

		Standardized Coefficients	Unstandardized Coefficients			
		Beta	Std. Error	B		
.401	-.940		394.752	-370.889	(Constant)	
.054	2.702	7.464	4.299	11.617	N	
.453	.831	1.539	2.162	1.796	P	
.058	-2.633	-7.273	.012	-.031	N2	
.567	-.623	-1.154	.007	-.004	P2	

a Dependent Variable: y

Residuals Statistics(a)

N	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	
9	68.62013	793.8889	897.1111	689.4445	Predicted Value
9	42.78889	.00000	55.55556	-71.11111	Residual
9	1.000	.000	1.504	-1.522	Std. Predicted Value
9	.707	.000	.918	-1.175	Std. Residual

a Dependent Variable: y

Correlations

P2	N2	N	P		
.990(**)	.000	.000	1	Pearson Correlation	P
.000	1.000	1.000	.	Sig. (2-tailed)	
9	9	9	9	N	
.000	.995(**)	1	.000	Pearson Correlation	N
1.000	.000	.	1.000	Sig. (2-tailed)	
9	9	9	9	N	
.000	1	.995(**)	.000	Pearson Correlation	N2
1.000	.	.000	1.000	Sig. (2-tailed)	
9	9	9	9	N	
1	.000	.000	.990(**)	Pearson Correlation	P2
.	1.000	1.000	.000	Sig. (2-tailed)	
9	9	9	9	N	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).