مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلـــوم الزراعيـــة
جامعة عين شمس ، القاهرة
مجلد(25)، عدد(2)، 431 - 443، 2017

تقدير دوال الطلب على الأسمدة الكيماوية فى محافظة بنى سويف

[32]

هويدا يوسف بطرس[1] – محمد بدير العراقى[2] – محمد صلاح قنديل[2] – محمود محمد عبد الفتاح[1]

1– قسم اقتصاد الانتاج – معهد بحوث الاقتصاد الزراعى – مركز البحوث الزراعية – الجيزة – مصر

2– قسم الاقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة عين شمس – القاهـرة – مصر

الكلمات الدالة: الأسمدة الكيماوية، دوال الإنتاج، منحنى الناتج المتماثل، دوال التكاليف، دوال الطلب الشرطيه، قاعدة شبرد

الموجـــز

يهـتم البحـث بتقـدير دوال الطلـب علـى الأسـمدة الكيماويـة فـى محافظـة بنـى سـويف، وقـد تـم تجميـع البيانـات من عينـة من المزارعين فى قريتين بمحافظـة بنـى سـويف وذلـك فـى صـيف 2015، وقـد اسـتخدم اغلب المزارعين نوعين من الأسمدة وهما اليوريا وسوبر فوسـفات، حيـث يسـتلم المـزارعين حصـص الأسـمدة بأسـعار مدعومـة تحـددها الدولـة وذلـك عـن طريـق الجمعيـات التعاونيـة وكـذلك يعتمـد المـزارعين علـى السوق السوداء فى تلبية باقى احتياجاتهم من الأسمدة.

اعتمد البحث فى تقديرات دوال الانتاج على دالة انتاج كوب دوجلاس لمحصولى القمح والذرة الشامية ،وبالتـالى تـم اسـتخدام دوال الانتـاج فـى تقـدير دوال التكاليف،وتم استخدام دوال التكاليف فى اشتقاق دوال الطلب على الأسمدة الكيماوية باستخدام قانون شبرد Shephard' s Lemma.

تبين من تقديرات جميع دوال الانتاج أنها متسقة مع النظرية الاقتصادية، حيث بلغت المرونات لانتاج القمح لكل من اليوريا وسوبر فوسفات 0.27، 0.03 على التوالى، كما أوضحت الدراسة أن تكاليف انتاج القمح تـزداد بمعـدل متزايـد مـع الزيـادة فـى أسـعار مـدخلات الانتاج من الأسمدة الكيماوية، كما تبين أن دالة الطلب على سماد اليوريا متجانسة من الدرجة صفر فى أسعار مدخلات الانتاج وذلك يعنى أنه بمضاعفة جميع أسعار عناصر الانتاج فان دالة الطلب لسماد اليوريا تظل كما هى بدون تغيير.

وقـد تحققـت نتـائج مماثلـة لمحصـول الـذرة، حيـث بلغـت المرونـات لسـماد اليوريـا وسـوبر الفوسـفات 0.16، 0.06 علـى التـوالى، كمـا أن تلـك المرونـات معنوية احصائياً، وقد اتضح من معادلة الناتج المتماثل أنـه بزيـادة سـماد سـوبر فوسـفات بنحـو شـيكارة للفـدان تـنخفض كميـة سـماد اليوريـا بنحـو 0.42 شـيكارة مـع الحفاظ علـى انتاج الفدان عند مستوى 18 اردب، كما تبـين عنـد اشـتقاق دالـة الطلـب الشـرطية علـى سـماد اليوريـا أنـه بزيـادة سـعر سـماد اليوريـا بنحـو 5 جنيهـات ينخفض الطلب على سماد اليوريا بنحو 0.78 شيكارة.

مقدمة

تشـكل الأسـمدة الكيماويـة أحـد مـدخلات الانتـاج الأكثر أهمية والتى تلعب دوراً هاماً فى زيادة الانتاج الزراعى، ولكن يوجد مشاكل فى مدى وفرة الأسمدة الكيماوية للزراعات المختلفة فى مصر، وقد يعزى ذلك الى مشاكل خاصة بمصانع الأسمدة وعدم توفر الغاز الطبيعى بأسعار مناسبة وكذلك مشاكل خاصة بتوزيع

(سلم البحث فى 5 مارس 2017)
(المراجعة على البحث 22 مارس 2017)
(الموافقة على البحث 25 مارس 2017)

الأسمدة على منافذ وزارة الزراعة. حيث تكون أسعار الأسمدة الكيماوية مدعومة بشكل يغرى بخلق سوق سوداء، وغالباً تؤدى تلك الظروف الى استخدام غير رشيد للأسمدة من قبل الزراع. لذلك تم إختيار عينة الدراسة فى محافظة بنى سويف كاحدى محافظات الوجه القبلى وذلك لتقدير العلاقة بين استخدام الأسمدة الكيماوية وأسعار تلك الأسمدة .

مشكلة البحث

تتركز مشكلة البحث فى التحقق من طبيعة العلاقات المختلفة بين الأسعاروالكميات المستخدمة من الأسمدة الكيماوية من واقع دراسة ميدانية فى محافظة بنى سويف.

هدف البحث

يهدف البحث الى اشتقاق دوال الطلب الشرطية على الأسمدة الكيماوية لمحصولى القمح والذرة بالاضافة الى تقدير دوال الانتاج ومنحنيات الناتج المتساوى واشتقاق دوال التكاليف.

طبيعة البيانات وطريقة الدراسة

اعتمدت الدراسة على بيانات دراسة ميدانية فى محافظة بنى سويف، وتم الحصول على البيانات من خلال عينة الدراسة فى قريتى النويرة وشرهى وتم استخدام أساليب الاقتصاد القياسى ونظرية الاقتصاد الجزئى لتقدير دوال الطلب على الأسمدة الكيماوية.

عينة الدراسة

تبلغ مساحة محافظة بنى سويف المنزرعة نحو 265.453[1] الف فدان .وتتكون بنى سويف من سبعة مراكز وهى مركز الفشن ،ومركز اهناسيا، ومركزالوسطى، ومركز ناصر، ومركز ببا، ومركز بنى سويف، ومركز سمسطا. حيث تم إختيار مركز اهناسيا والذى تبلغ مساحته الكلية حوالى 44.103 الف فدان. وتم إختيار قريتى النويرة وشرهى لدراسة عينة ممثلة من الزراع وتبلغ المساحة الكلية بقرية النويرة حوالى 3500 فدان. وتبلغ المساحة المنزرعة حوالى 3000 فدان،كما تبلغ المساحة الكلية بقرية شرهى حوالى 1400 فدان، بينما تبلغ المساحة المنزرعة حوالى 1130 فدان،حيث تم أخذ البيانات من المزرارعين عن موسم 2014 حيث انتهى موسم جنى وبيع المحصول، وتم من خلال الاستمارة طرح مجموعة من الأسئلة خاصة بحيازة الأراضى الزراعية والتركيب المحصولى للمزارعين، وانتاج وانتاجية أهم المحاصيل وأنواع الأسمدة والاحتياجات والمقررات السمادية للمحاصيل المختلفة، وكذلك مدى كفاية تلك المقررات لديهم وتكاليف الفدان للمحاصيل المختلفة، والحصص التى يتم صرفها من الجمعيات والكميات المستخدمة من الأسمدة البلدية ،وأهم المشاكل التى تواجه المزارعين فى صرف السماد والأسعار التى يشترون بها من الجمعية ومن السوق السوداء.

التركيب المحصولى فى قرية النويرة

تم التعرف من خلال عينة الدراسة المكونة من 50 مزارع فى تلك القرية على أهم المحاصيل الشتوية والصيفية. ويعتبر محصول القمح من أهم المحاصيل الشتوية. وتبلغ مساحته 1397 فدان، كما يقوم المزارعين بزراعة بعض المحاصيل الأخرى كمحصول البرسيم وتبلغ مساحته 450 فدان، وبنجر السكر وتبلغ مساحته 225 فدان، والبطاطس الشتوى وتبلغ مساحتها 462 فدان والبصل وتبلغ مساحته 81 فدان، والثوم وتبلغ مساحته 125 فدان، ونباتات طبية وعطرية وتبلغ مساحتها 52 فدان، والحمص وتبلغ مساحته 11 فدان. كما تبلغ مساحة الحدائق 20.12 فدان، كما يعتبر محصول الذرة الشامية من أهم المحاصيل الصيفية وتبلغ مساحته 1319 فدان كما يقوم المزارعين بزراعة بعض المحاصيل الأخرى، مثل الطماطم الصيفى والسمسم واللوبيا.

(1) مقابلة مع السيد رئيس الجمعية التعاونية لقرية النويرة وقرية شرهى بمحافظة بنى سويف، والدليل الزراعى لمحافظة بنى سويف قسم الوحدات الاقليمية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعى.

التركيب المحصولى فى قرية شرهى

تم التعرف على أهم المحاصيل الشتوية والصيفية التى يقوم المزارعين بزراعتها. حيث يعتبر محصول القمح من أهم المحاصيل الشتوية وتبلغ مساحته 750 فدان، كما يقوم المزارعين بزراعة بعض المحاصيل الأخرى كمحصول بنجر السكر وتبلغ مساحته 200 فدان، والبرسيم وتبلغ مساحته 300 فدان، كما يعتبر محصول الذرة الشامية من أهم المحاصيل الصيفية فى قرية شرهى وتبلغ مساحته 768 فدان.

توزيع المزارعين وفقاً للحيازة فى قرية النويرة

يتبين من **جدول (1)**، أن نسبة الذين يزرعون أقل من فدان قد بلغ 14% من إجمالى عينة الدراسة فى قرية النويرة، كما بلغ عدد الذين يزرعون من 3-1 فدان نحو36% من إجمالى عينة الدراسة فى قرية النويرة، و بلغ أعداد المزارعين الذين يزرعون من 5-3 فدان نحو 12% من إجمالى عينة الدراسة، كما بلغ عدد الذين يزرعون أكبر من 10-5 فدان نحو 28 % من إجمالى عينة الدراسة، أما أعداد المزارعين الذين يزرعون أكبر من 10 فدان قد بلغ نحو 10% من إجمالى عينة الدراسة.

جدول 1. توزيع الحيازات وفقاً للمساحة فى قرية النويرة

المساحة	العدد	نسبة الزراع(%)
أقل من فدان	7	%14
3-1 فدان	18	%36
5-3 فدان	6	%12
10-5 فدان	14	%28
أكبر من 10 فدان	5	%10
المجموع	50	100

المصدر: استمارة استبيان.

توزيع المزارعين وفقاً للحيازة فى قرية شرهى

يتبين من **جدول (2)**، أن نسبة الذين يزرعون أقل من فدان قد بلغ 18 % من إجمالى عينة الدراسة فى قرية شرهى، كما بلغ عدد الذين يزرعون من 3-1 فدان نحو50% من إجمالى عينة الدراسة فى قرية النويرة.وبلغ أعداد المزارعين الذين يزرعون من 5-3 فدان نحو22% من إجمالى عينة الدراسة. كما بلغ عدد الذين يزرعون أكبر من 10-5 فدان نحو 10% من إجمالى عينة الدراسة.

جدول 2. توزيع الحيازات وفقاً للمساحة فى قرية شرهى

المساحة	العدد	نسبة الزراع(%)
أقل من فدان	9	18
3-1 فدان	25	50
5-3 فدان	11	22
10-5 فدان	5	10
أكبر من 10فدان	---	---
المجموع	50	100

المصدر: استمارة استبيان.

معدلات استخدام الأسمدة فى قرية النويرة

يتبين من **جدول (3)** أن متوسط كميات الأسمدة قد بلغت4.8 شيكارة/للفدان لسماد اليوريا،و4 شيكارة/للفدان لسماد سوبر فوسفات لمزارعى القمح فى قرية النويرة.

جدول 3. معدلات استخدام الأسمدة لمحصول لقمح فى قرية النويرة

المساحة	متوسط استهلاك الفدان *شيكارة	
	اليوريا	سوبرفوسفات
أقل من فدان	4	2
3-1 فدان	4.7	3.5
5-3 فدان	5.2	5
10-5 فدان	5.4	5.5
أكبر من10 فدان	---	---
المتوسط العام	4.8	4

المصدر: استمارة استبيان.

* شيكارة اليوريا وسوبر فوسفات تزن 50 كجم.

ويتبين من **جدول (4)** أن متوسط كميات الأسمدة للفدان لمزارعى الذرة الشامية فى النويرة بلغت 5.9 شيكارة /للفدان لسماد اليوريا، 4.6 شيكارة /للفدان لسماد سوبر فوسفات.

جدول 4. معدلات استخدام الأسمدة لمحصول الذرة الشامية فى قرية النويرة

المساحة	متوسط استهلاك الفدان (شيكارة)	
	اليوريا	وبرفوسفات
أقل من فدان	5	3
1–3 فدان	5.2	4.5
3–5 فدان	6.4	5
5–10 فدان	7.3	6
أكبر من10 فدان	---	---
المتوسط	5.9	4.6

المصدر: استمارة استبيان.

معدلات استخدام الأسمدة فى قرية شرهى

يتبين من **جدول (5)** أن متوسط كميات الأسمدة للفدان لمزارعى الذرة الشامية فى النويرة بلغت 5.4 شيكارة/للفدان لسماد اليوريا، 3.4 شيكارة /للفدان لسماد سوبرفوسفات.

جدول 5. معدلات استخدام الأسمدة لمحصول القمح فى قرية شرهى

المساحة	متوسط استهلاك الفدان (شيكارة)	
	اليوريا	سوبرفوسفات
أقل من فدان	5	2.4
1–3 فدان	5.4	3.5
3–5 فدان	5.5	3.7
5–10 فدان	5.7	4
أكبر من 10 فدان	0	0
المتوسط	5.4	3.4

المصدر: استمارة استبيان

ويتبين من **جدول (6)** أن متوسط كميات الأسمدة للفدان لمزارعى الذرة الشامية فى النويرة بلغت 5.9 لسماد اليوريا، 4 شيكارة /للفدان لسماد سوبرفوسفات.

جدول 6. معدلات استخدام الأسمدة لمحصول الذرة الشامية فى قرية شرهى

المساحة	متوسط استهلاك الفدان (شيكارة)	
	اليوريا	سوبرفوسفات
أقل من فدان	5	3
1–3 فدان	5.2	4
3–5 فدان	6.4	4.5
5–10 فدان	7.3	5
أكبر من 10 فدان	---	---
المتوسط	5.9	4

المصدر: استمارة استبيان.

تقدير دوال الانتاج والتكاليف لمحصولى القمح والذرة

وفقاً لمبادئ الاقتصاد الجزئى تم اشتقاق دالتى التكاليف والطلب على عناصر الانتاج لكل من محصولى القمح والذرة فى محافظة بنى سويف من دالة الانتاج وفقاً للطريقة التى استخدمها العراقى[2] حيث تم استخدام النموذجالرياضى لدالة انتاج كوب دوجلاس :

$$Ln\ Y_i = \alpha + \beta_1\ LnX_{1i} + \beta_2\ LnX_{2i} + €$$

ودالة التكاليف التى تتوافق مع دالة انتاج كوب دوجلاس هى التى تدنى الدالة التالية :

$$C(W,Y) = min\ w_1x_1+w_2x_2$$

فى ضوء قيد الانتاج:

$$Ln\ Y_i = \alpha + \beta_1\ LnX_{1i} + \beta_2\ LnX_{2i} + €$$

حيث: wi تمثل سعر عنصر الانتاج i ، Y_i الانتاجية الفدانية للفدان، X_{1i} يمثل سماد اليوريا

و X_{2i} يمثل يمثل سماد سوبر فوسفات .هذا وقد تم افتراض ثبات عناصر الانتاج الأخرى نظراً لأن اهتمام البحث ينصب على الأسمدة الكيماوية كما أن عينة الدراسة متجانسة الى حد كبير.

(2) **El-Eraky, M. 1997**. Economic Analysis of Technical in Progress Wheat production: **Egyptian Journal of Agricultural Economics**, **7(2), 890-905.**

وبتدنية التكاليف فى ضوء قيد الانتاج يمكن الوصول للحل التالى:

$$LnC(W,Y)= \acute{Y}+(\beta_1/\Psi)LnW1+(\beta_2/\Psi)\ LnW_2 +(1/\Psi)LnY$$

حيث: LnC(W,Y) تمثل دالة التكاليف كدالة فى أسعار عناصر الانتاج وحجم الانتاج

حيث:

$$\acute{Y}= \lambda - \alpha/\ \Psi\ ;\ \Psi = \beta_1 +\beta_2$$
$$\lambda=ln\Psi- (\beta1/\Psi)\ ln\beta_1-(\beta2/\Psi)\ ln\ \beta_2$$

ووفقاً لقانون shepherd's Lemma يمكن اشتقاق دالة الطلب لعناصر الانتاج وذلك بالتفاضل الجزئى لدالة التكاليف بالنسبة الى أسعار تلك العناصر.

$$ln\ x_i = ln\ \beta_1 – ln\ \Psi +ln\ C(W,Y)\ - ln\ W_i$$

وعلى سبيل المثال يمكن كتابة دالة الطلب على سماد اليوريا كما يلى:

$$Lnx_1=\Phi_1+ \{(\beta1-\Psi)/\Psi\}lnW_1+ (\beta2/\Psi)\ lnW_2+ (1/\Psi)\ lnY$$

حيث :

$$\Phi_1=\acute{Y}+ ln\ \beta_1 –ln\ \Psi$$

دالة الانتاج لمحصول القمح فى محافظة بنى سويف

تم استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية OLS فى تقدير معاملات دالة الانحدار وذلك فى ضوء فروض نموذج الانحدار الخطى، ويتضح من **جدول (7)**، أن تقديرات دالة الانتاج معنوية احصائياً عند مستويات المعنوية المعروفة ماعدا معامل سماد السوبر فوسفات. وتتسق تقديرات الدالة مع توقعات النظرية الاقتصادية من حيث الاشارات والكميات، كما يتبين أنه بزيادة سماد اليوريا بنسبة 1% فان الانتاجية للفدان تزيد بنسبة 0.27، وبزيادة سماد سوبر فوسفات بنسبة 1% فان الانتاجية للفدان تزيد بنسبة 0.03.

جدول 7. نتائج التقدير الاحصائى لدالة الانتاج لمحصول القمح فى بنى سويف

Lny	المعامل	T قيمة	Pقيمة
α ثابت الدالة	2. 43	8.76	0.00
Ln X1	0.27	1.77	0.099
Ln X2	0.03	0.43	0.67
R^2	0.19		
F statistics	1.57		0.24

حيث: Y انتاجية الفدان،X_1: كمية سماد اليوريا، X_2 كمية سمادسوبر فوسفات.

منحنى الناتج المتساوى لدالة الانتاج للقمح فى محافظة بنى سويف

يعرف منحنى الناتج المتساوى بأنه مختلف التوليفات من عنصرى الانتاج التى تعطى مستوى معين من الانتاج. وفى معادلة الانتاج السابقة يمثل X_1 كمية سماد اليوريا للفدان، و X_2 كمية سمادسوبر فوسفات للفدان، وعند مستوى معين من الانتاج ومن واقع البيانات للمزارعين يمكن الحصول على منحنى الناتج المتساوى.

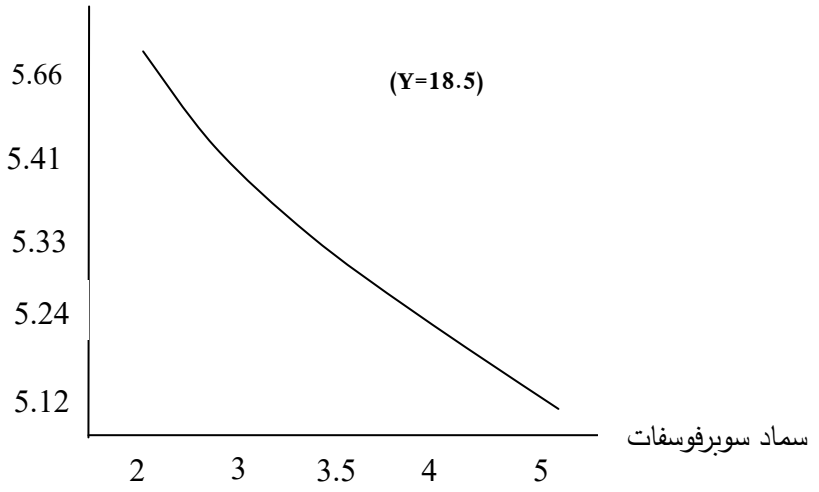
النموذج :

$$Ln\ Y_i\ =\ \alpha\ +\beta_1\ LnX_{1i}\ +\ \beta2\ LnX_{2i}$$

وعند مستوى معين من y يبلغ 18.5أردب/فدان يمكن الحصول على لوغاريتم كمية سماد اليوريا X_1 كدالة فى لوغاريتم كمية سماد سوبر الفوسفات X_2 كما يلى:

$$LnX1 =1.81 – 0.11\ Ln\ X_2$$

ومن المعادلة السابقة يتضح أنه بزيادة سماد سوبر فوسفات بنحو 10% يؤدى الى انخفاض سماد اليوريا بنحو1.1% مع الحفاظ على انتاج الفدان عند مستوى 18.5 أردب .



شكل 1. منحنى الناتج المتماثل لمحصول القمح

ويتضح من **الشكل رقم (1)** منحنى الناتج المتساوى لعنصرى اليوريا وسوبرفوسفات وعلى سبيل المثال أنه بزيادة كميات سماد سوبرفوسفات بنحو شيكارة للفدان تقل كميات سماد اليوريا بنحو 0.58 شيكارة/فدان.

تقدير دالة التكاليف لمحصول القمح فى محافظة بنى سويف

من دالة الانتاج السابقة يمكن اشتقاق دالة التكاليف بالطريقة التى سبق ايضاحها حيث يتبين أن دالة التكاليف تأخذ الشكل التالى:

$$LnC\ (W,Y)= -7.77+0.9\ LnW_1+0.1\ LnW_2+3.33\ LnY \qquad (1)$$

وتشير دالة التكاليف الى أن جميع المرونات السعرية موجبة وذلك يوضح أن تكاليف فدان القمح تزداد بزيادة أسعار مدخلات الانتاج ،وهذه النتيجة متسقة مع توقعات النظرية الاقتصادية التى تبين أنه بمضاعفة أسعار عناصر الانتاج يتم مضاعفة تكاليف الانتاج ،وتشير المرونة السعريةالى أنه بزيادة سعر سماد اليوريا بمقدار 1% يؤدى الى زيادة تكاليف الانتاج بنحو 0.9% وبزيادة سعر سماد سوبر فوسفات بمقدار 1% يؤدى الى زيادة تكاليف الانتاج بنحو 0.1%. مما يفسر أن دالة التكاليف دالة متجانسة من الدرجة واحد فى أسعار مدخلات الانتاج وكما يتضح بالمثل أن اشارة متغير الانتاج أيضاً موجبة مما يبين أن تكاليف انتاج القمح للفدان تزداد مع زيادة حجم الانتاج .

ويمكن اشتقاق دالة تكاليف انتاج القمح عند ثبات أسعار عناصر الانتاج عند متوسطاتها وهى 157.5لسماد اليوريا، و55 جنيه لسماد سوبر فوسفات.

النموذج:

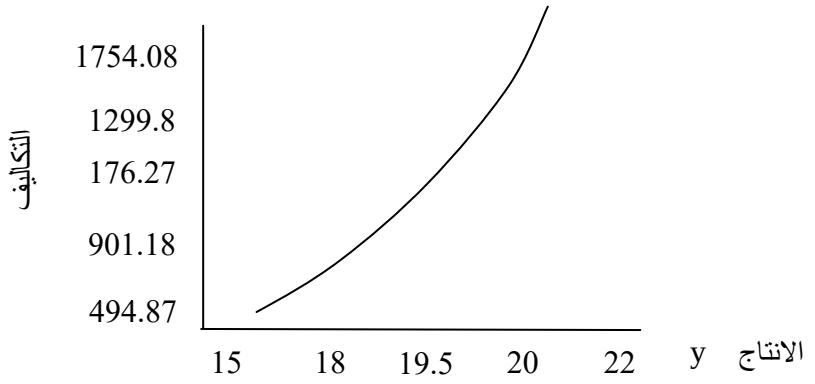
$$Ln\ C = \alpha + \beta_1\ Lnw_1 + \beta_2\ Lnw_2 + \beta_2\ Lny$$

يستخدم النموذج السابق لاشتقاق االتكاليف للسماد كدالة فى الانتاج فقط عند ثبات أسعار عناصر الانتاج عند متوسطاتها، وهى 157.5 جنيه لسماد اليوريا، و55 جنيه لسماد سوبر فوسفات.

وعلى ذلك يتضح أن التكاليف كدالة فى الانتاج فقط هى:

$$Ln\ C = -2.82 + 3.33\ Lny$$

ويوضح **الشكل رقم (2)** أن تكاليف انتاج القمح تزداد بمعدل متزايد مع زيادة حجم الانتاج .



شكل 2. منحنى التكاليف لمحصول القمح

تقدير دوال الطلب الشرطية على سماد اليوريا لمحصول القمح فى محافظة بنى سويف

من دالة التكاليف السابقة رقم (1) يمكن اشتقاق دالة الطلب الشرطية على سماد اليوريا وهى كالتالى:

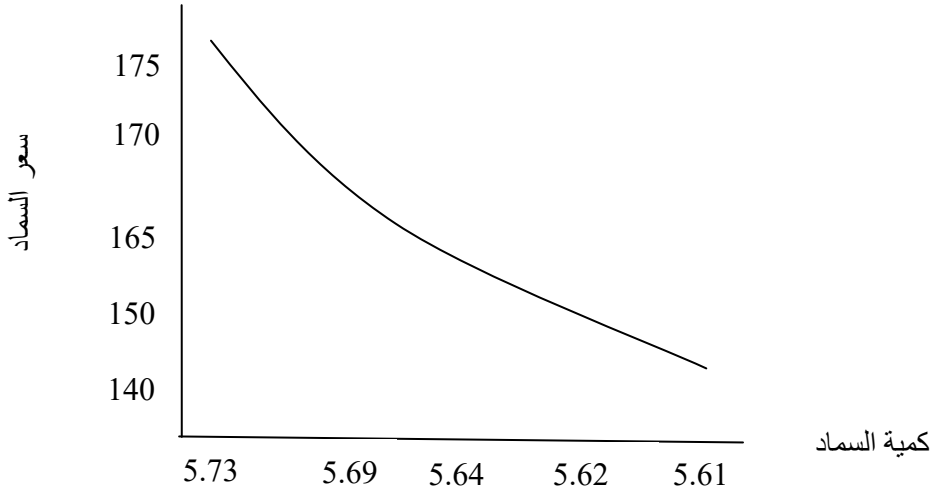
$$LnX_1=-7.88 - 0.1\ LnW_1+ 0.1\ LnW_2 + 3.33\ LnY$$

ويتضح أن المرونة السعرية سالبة لمتغير سماد اليوريا. أى أنه كلما زاد سعر سماد اليوريا كلما انخفض الطلب عليه. وهو ما يتفق مع النظرية الاقتصادية، كما يتضح أنه كلما ارتفع سعر سماد سوبر فوسفات كلما زاد الطلب على سماد اليوريا.وهو ما يتفق مع النظرية الاقتصادية لطبيعة العلاقة الاحلالية بين سماد اليوريا وسماد سوبر فوسفات. كما أن دالة الطلب على سماد اليوريا متجانسة من الدرجة صفر فى أسعار مدخلات الانتاج، وذلك يعنى أنه بمضاعفة جميع أسعار عناصر الانتاج فان دالة الطلب تظل كما هى بدون تغيير.

ويمكن اشتقاق دالة الطلب الشرطية على سماد اليوريا كدالة فى سعر تلك الأسمدة فقط عند ثبات سعر سماد سوبر فوسفات W_2 عند متوسطه الحسابى والذى بلغ نحو 55 جنيه، وثبات حجم الانتاج عند مستوى 18.5 اردب/فدان. وبالتعويض يمكن الحصول على دالة الطلب التالية:

$$LnX_1=2.24 - 0.1\ LnW_1$$

ويوضح **الشكل رقم (3)** أنه بزيادة سعر سماد اليوريا بنحو5 جنيهات ينخفض الطلب على سماد اليوريا بنحو 0.04 شيكارة.



شكل 3. منحنى الطلب لمحصول القمح

دالة الانتاج لمحصول الذرة فى محافظة بنى سويف

تم استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية OLS فى تقدير معاملات دالة الانحدار وذلك فى ضوء فروض نموذج الانحدار الخطى، ويتضح من **جدول (8)**، أن تقديرات دالة الانتاج معنوية احصائياًعند مستوى يقترب من الصفر ما عدا معامل السوبر فوسفات فانه معنوى عند مستوى 15% . كما يتضح أن التقديرات متسقة مع توقعات النظرية الاقتصادية من حيث الاشارات والكميات ، كما يتبين أنه بزيادة سماد اليوريا بنسبة 1% فان الانتاجية الفدان تزيد بنسبة 0.16 وبزيادة سماد سوبر فوسفات بنسبة 1% فان الانتاجية للفدان تزيد بنسبة 0.06.

جدول 8. نتائج التقدير الاحصائى لدالة الانتاج لمحصول الذرة في محافظة بني سويف.

Lny	المعامل	قيمة T	قيمة P
Intercept	2.54	23.02	0.00
Ln X_1	0.16	3.19	0.00
Ln X_2	0.06	1.43	0.15
R^2	0.27		
F statistics	6.54		0.00

Y انتاجية الفدان، x_1 سماد اليوريا، x_2: سمادسوبر فوسفات.

منحنى الناتج المتساوى لدالة الانتاج للذرة فى الوجه القبلى

فى معادلة الانتاج السابقة يمثل X_1 كمية سماد اليوريا للفدان،و X_2 كمية سمادسوبر فوسفات للفدان، وعند مستوى معين من الانتاج ومن واقع البيانات للمزارعين يمكن الحصول على منحنى الناتج المتساوى.

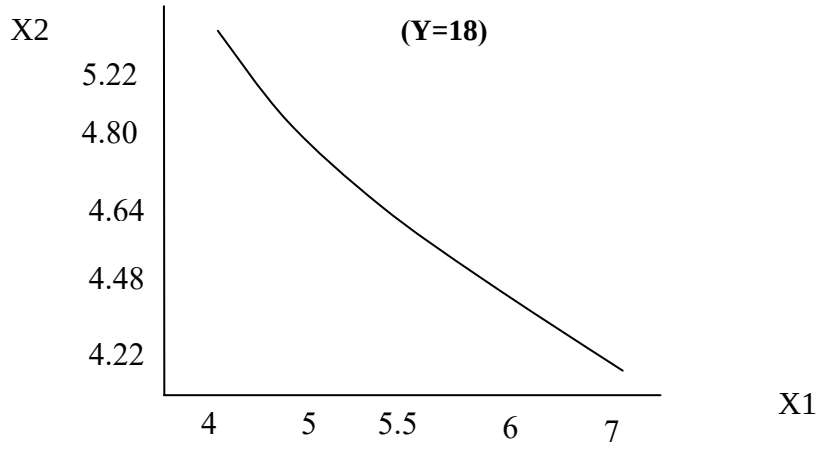
النموذج :

$$Ln\ Y_i = \alpha + \beta_1\ LnX_{1i} + \beta_2\ LnX_{2i}$$

وعند مستوى معين من y يبلغ 18أردب/فدان يمكن الحصول على لوغاريتم كمية سماد اليوريا X_1 كدالة فى لوغاريتم كمية سماد سوبر فوسفات X_2 كما يلى:

$$LnX_1 = 2.18 - 0.38Ln\ X_2$$

ومن المعادلة السابقة يتضح أنه بزيادة سماد سوبر فوسفات بنحو 10% يؤدى الى انخفاض سماد اليوريا بنحو0.38% مع الحفاظ على انتاج الفدان عند مستوى 18 أردب.



شكل4. منحنى الناتج المتماثل لمحصول الذرة

ويتضح من **الشكل رقم (4)** منحنى الناتج المتساوى لعنصرى اليوريا وسوبرفوسفات. وعلى سبيل المثال أنه بزيادة كميات سماد سوبرفوسفات بنحو شيكارة للفدان يقل كميات سماد اليوريا بنحو 0.42 شيكارة/فدان.

تقدير دالة التكاليف لمحصول الذرة فى محافظة بنى سويف

من دالة الانتاج السابقة يمكن اشتقاق دالة التكاليف بالطريقة التى سبق ايضاحها حيث يتبين أن دالة التكاليف تأخذ الشكل التالى:

$$LnC\ (W,Y) = -10.96 + 0.73\ LNW_1 + 0.27\ LNW_2 + 4.55\ LNY \qquad (2)$$

وتشير دالة التكاليف الى أن جميع المرونات السعرية موجبة وذلك يوضح أن تكاليف فدان الذرة تزداد بزيادة أسعار مدخلات الانتاج ،وهذه النتيجة متسقة مع توقعات النظرية الاقتصادية التى تبين أنه بمضاعفة أسعار عناصر الانتاج يتم مضاعفة تكاليف الانتاج ،وتشير المرونة السعرية الى أنه بزيادة سعر سماد اليوريا بمقدار 10% يؤدى الى زيادة تكاليف الانتاج بنحو 7.3 % وبزيادة سعر سماد سوبر فوسفات بمقدار 10% يؤدى الى زيادة تكاليف الانتاج بنحو 2.7 %.مما يفسر أن دالة التكاليف دالة متجانسة من الدرجة واحد فى أسعار مدخلات الانتاج وكما يتضح بالمثل أن اشارة متغير الانتاج أيضاً موجبة مما يبين أن تكاليف انتاج الذرة للفدان تزداد مع زيادة حجم الانتاج.

ويمكن اشتقاق دالة تكاليف انتاج الذرة عند ثبات أسعار عناصر الانتاج عند متوسطاتها وهى157.5 جنيه/شيكارة لسماد اليوريا، و 55جنيه/شيكارة لسماد سوبرفوسفات.

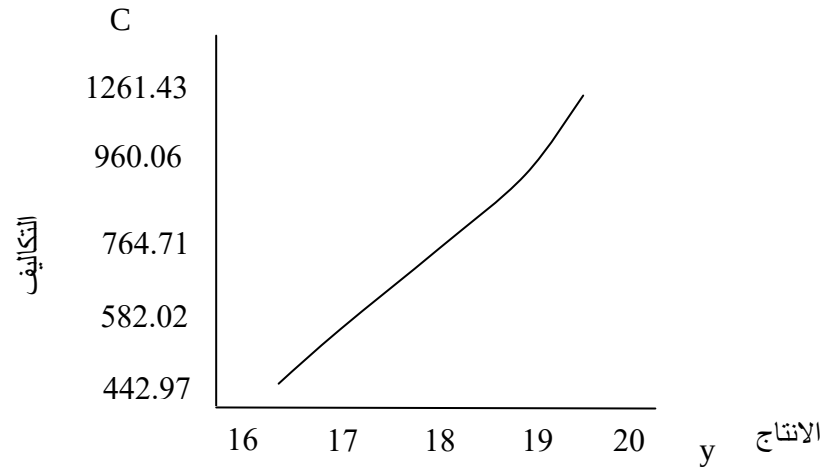
النموذج:

$$Ln\ C = \alpha + \beta_1\ Lnw_1 + \beta_2\ Lnw_2 + \beta_3\ Lny$$

وعلى ذلك يتضح أن التكاليف كدالة فى الانتاج فقط هى:

$$Ln\ C = -6.51 + 4.55\ Lny$$

ويوضح **الشكل رقم (5)** أن تكاليف انتاج الذرة تزداد بمعدل متزايد مع زيادة حجم الانتاج.



شكل 5. منحنى التكاليف لمحصول الذرة

تقدير دوال الطلب الشرطية على سماد اليوريا لمحصول الذرة فى محافظة بنى سويف

من دالة التكاليف السابقة رقم (2) يمكن اشتقاق دالة الطلب الشرطية على سماد اليوريا وهى كالتالى:

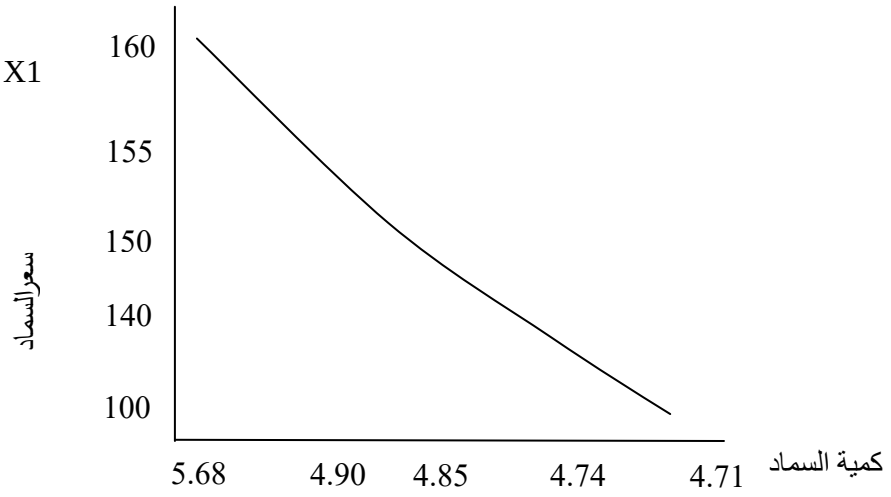
$$LNX_1 = -11.28 - 0.27\ LnW_1 + 0.27\ LnW_2 + 4.55\ LnY$$

كما يتضح أن المرونة السعرية سالبة لمتغير سماد اليوريا. أى أن كلما زاد سعر سماد اليوريا كلما انخفض الطلب عليه. وهو ما يتفق مع النظرية الاقتصادية، وكما يتضح أنه كلما ارتفع سعر سماد سوبر فوسفات كلما زاد الطلب على سماد اليوريا وهوما يتفق مع النظرية الاقتصادية لطبيعة العلاقة الاحلالية بين سماد اليوريا وسماد سوبر فوسفات، كماأن دالة الطلب على سماد اليوريا متجانسة من الدرجة صفر فى أسعار مدخلات الانتاج. وذلك يعنى أنه بمضاعفة جميع أسعار عناصر الانتاج فان دالة الطلب تظل كما هى بدون تغيير.

ويمكن اشتقاق دالة الطلب الشرطية على سماد اليوريا كدالة فى سعر تلك الأسمدة فقط عند ثبات سعر سماد سوبر فوسفات عند متوسطه الحسابى والذى بلغ 55 جنيه/شيكارة .وحجم الانتاج عند مستوى 18 أردب /فدان. وبالتعويض يمكن الحصول على دالة الطلب التالية:

$$lnW_1 = 2.95 - 0.27\ Ln\ X_1$$

ويوضح **الشكل رقم (6)** أنه بزيادة سعر السماد بنحو 5 جنيهات ينخفض الطلب على سماد اليوريا بنحو 0.78 شيكارة.



شكل 6. منحنى الطلب لمحصول الذرة

النتائج ومناقشتها

توصلت الدراسة عند تقدير دالة الانتاج للقمح فى محافظة بنى سويف أن تقديرات دالة الانتاج متسقة مع توقعات النظرية الاقتصادية من حيث الاشارات والكميات. حيث تبين أنه بزيادة سماد اليوريا بنحو 10% يؤدى الى زيادة الانتاجية بنحو 2.7 %، كما تبين أنه بزيادة سماد سوبر الفوسفات بنحو 10% تؤدى الى زيادة الانتاجية بنحو 0.3%، وعند اشتقاق منحنى الناتج المتماثل فقد تبين أنه بزيادة سماد سوبر فوسفات بنحو شيكارة للفدان تنخفض كمية سماد اليوريا بنحو 0.58 شيكارة/فدان، واتضح عند تقدير دوال التكاليف للقمح أنه بزيادة سعر سماد اليوريا بنحو 1 % يؤدى الى زيادة تكاليف انتاج القمح بنحو 0.9 %، مما يفسر أن دالة التكاليف متجانسة من الدرجة واحد فى أسعار مدخلات الانتاج، وأنه بزيادة سعر سماد سوبرفوسفات بنحو1% يؤدى الى زيادة تكاليف انتاج القمح بنحو 0.1%، كما اتضح أن اشارة متغير الانتاج موجبة مما يبين أن تكاليف انتاج الذرة للفدان تزداد مع زيادة حجم الانتاج. وعند تقدير دالة الطلب الشرطية للقمح تبين أنه كلما زاد سعر سماد اليوريا كلما انخفض الطلب عليه، كما تبين أنه كلما ارتفع سعر سماد سوبر الفوسفات كلما زاد الطلب على سماد اليوريا، كما تبين أن دالة الطلب على سماد اليوريا متجانسة من الدرجة صفر فى أسعار مدخلات الانتاج، كما تبين عند اشتقاق دالة الطلب الشرطية على سماد اليوريا كدالة فى سعر تلك الأسمدة .أنه بزيادة سعرسماد اليوريا بنحو 5 جنيه/شيكارة يؤدى الى انخفاض الطلب على سماد اليوريا بنحو 0.04 .

كما بينت الدراسة عند تقدير دالة الانتاج للذرة فى محافظة بنى سويف أن تقديرات دالة الانتاج متسقة مع توقعات النظرية الاقتصادية من حيث الاشارات والكميات. حيث تبين أنه بزيادة سماد اليوريا بنحو 10% يؤدى الى زيادة الانتاجية بنحو 1.6%، كما تبين أنه بزيادة سماد سوبر فوسفات بنحو 10% تؤدى الى زيادة الانتاجية بنحو 0.6 %، وعند اشتقاق منحنى الناتج المتماثل اتضح أنه بزيادة كمية سماد سوبر فوسفات بنحو شيكارة للفدان تنخفض كمية سماد اليوريا بنحو 0.42 شيكارة/فدان، وتشير المرونة السعرية عند تقدير دالة التكاليف للذرة أنه بزيادة سعر سماد اليوريا بنحو 10% يؤدى الى زيادة تكاليف انتاج الذرة بنحو 7.3%، مما يفسر أن دالة التكاليف متجانسة من الدرجة واحد فى أسعار مدخلات الانتاج. وأنه بزيادة سعر سماد سوبر فوسفات بنحو 10% يؤدى الى زيادة تكاليف انتاج الذرة بنحو 2.7 %، كما اتضح أن اشارة متغير الانتاج موجبة مما يبين أن تكاليف انتاج الذرة للفدان تزداد مع زيادة حجم الانتاج. وعند تقدير دالة الطلب الشرطية للذرة تبين أنه كلما زاد سعر سماد

اليوريا كلما انخفض الطلب عليه، كما تبين أنه كلما ارتفع سعر سماد سوبر فوسفات كلما زاد الطلب على سماد اليوريا مما يعنى أن هناك علاقة استبدالية بين اليوريا وسماد السوبر فوسفات، كما تبين أن دالة الطلب على سماد اليوريا متجانسة من الدرجة صفر فى أسعار مدخلات الانتاج، كما تبين عند اشتقاق دالة الطلب الشرطية على سماد اليوريا كدالة فى سعر تلك الأسمدة. أنه بزيادة سعر سماد اليوريا بنحو 5 جنيهات يؤدى الى انخفاض الطلب على سماد اليوريا بنحو 0.78 شيكارة.

المراجـــع

اولاً: المراجع العربية

الدليل الزراعى بمحافظة بنى سويف 2014، وحدة بحوث بنى سويف قسم الدراسات الاقليمية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعى، مركز البحوث الزراعية. **ص1.**

ثانياً: المراجع الأنجليزية

Carter, M.R. Laajaj, R. and Yang, D. 2013. The Impact of Voucher Coupons on The Uptake of Fertilizer and Improved Seeds: Evidence from a Randomized Trail in Mozambique: **American Agricultural Economic Association**, **95(5),1345-1351.**

El-Eraky, M. 1997. Economic Analysis of Technical in Progress Wheat production: **Egyptian Journal of Agricultural Economics**, **7(2), 890-905.**

Liverpool-Tasie, S.L.O. and Takeshima, H. **2008**. Nigeria Input Subsidy Program Assessment: The Case of Fertilizer. **International Food Policy Research Institute Michigan State Univ., pp. 2-28.**

Liverpool-Tasie, S.L.O. Banful, A.B. and Olaniyan, B. 2010. An assessment of the 2009 fertilizer voucher program in kano, Taraba and Nigeria: **International Food Policy Research Institute Nigeria Strategy Support Program,** Policy Note No 30. www.ifpri.org.

Minot, N. and Benson T. 2009. Fertilizer Subsidies in Africa: **International Food Policy Research Institute**, **pp. 2-7.**