مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 15/04/2018 Revised 14/11/2018 Published online 31/12/2018

اقتصاديات التسميد الفوسفاتي الأحادي لمحصول الفول بمنطقة جنوب غرب طرابلس – ليبيا

*خالد رمضان البيدي[1] و المبروك زيد الشريف و[2] حسين محمد الصويعي[2]
[1] قسم الاقتصاد الزراعي–كلية الزراعة– جامعة طرابلس، ليبيا
[2]مركز البحوث الزراعية والحيوانية– طرابلس، ليبيا
*للمراسلة: K.elbeydi@uot.edu.ly

الملخص تهدف هذه الدراسة الى تقدير مستوى السماد الفوسفاتي الامثل لإنتاج الفول. واستمدت بيانات هذه الدراسة من نتائج التجارب التي نفذت بمحطة بحوث الزهراء والتي تقع جنوب غرب طرابلس خلال (4) مواسم متواصلة (2001– 2005 ف)، وأستعمل الصنف السائد محلي (أكوادولسي)، بتصميم (القطاعات الكاملة العشوائية) في ثلاث مكررات بكل مكرر 5 قطع تجريبية للمواسم الثلاثة الأولى " 2001– 2004 ف، بمعدلات سمادية " 0 ،30 ، 60 ، 90 ، 120 كجم/هـــ. وقد استخدم فى تحليل بيانات هذه التجربة اسلوب تحليل الانحدار فى تقدير دوال الانتاج التي استخدمت فى تحديد الكمية المثلى من الاسمدة الفوسفاتية التي تعظم صافى العائد المزرعي. وتوصلت الدراسة الى إن الكميات المثلى من السماد الفوسفاتي التي تعظم العائد بلغت 191 كيلو جرام للهكتار.

الكلمات المفتاحية: السماد الفوسفاتي، الفول، الأمن الغذائي ، الربح.

Economic Analysis Of The Response Of Broad Beans to Levels Of Phosphate Frtilizers Westren South Of Tripoli- Libya

*Khaled R. Elbeydi[1], Mabrouk Elsharief[2] , Husseen Elsouae[2]
[1]Agricultural Economics, Agriculture/University of Tripoli, Libya
[2]Agricultural Research Center / Tripoli- Libya
*Corresponding author: K.elbeydi@uot.edu.ly

Abstract This study aimed to estimate the optimum amount of phosphate fertilizers for broad beans production in experiment carried out at ZAHRA research station western south of Tripoli region, An experiment were conducted during four seasons (2001 - 2005) to study the effect of phosphorus fertilizer application on Fababean yield(green and dry) . The experiment, were repeated four years ,with Design (RCBD) in four replicates and Five rates of phosphorus fertilizers (0 ,30 ,60, 90 and , 120 ,) kg P2O5 /ha were used , the local variety " Aquadolce" was used. Quadtric production function was used by applying regression analysis The results showed that there were significant differences in all Agronomic characteristics measured. The results had shown that the optimum amount of phosphorus fertilizer was (191) kilo gram/hectare.

Keywords: broads bean, fertilizer phosphate, food security ,profit.

المقدمة

إن زيادة الإنتاج الزراعي لتلبية الطلب المستمر على الغذاء والناتج من زيادة عدد السكان يعتبر من التحديات المهمة التي تواجه الدول النامية. وليبيا ليست استثناء من ذلك، فنظرا لمحدودية مصادر المياه

والأراضي الصالحة للزراعة، فإن فرص زيادة المساحات المزروعة تعتبر قليلة جدا وبالتالي أي زيادة في الإنتاج الزراعي يجب إن تكون وبشكل رئيس من خلال زيادة الانتاجية الحالية ودون الاضرار بالبيئة والموارد الطبيعية الأخرى أي أخذ مفهوم التنمية المستدامة بعين الاعتبار.

فمن الناحية العملية فإن استجابة المحاصيل الزراعية إلى العمليات الزراعية المختلفة والحصول على أعلى إنتاجية وبجودة عالية، ماهي إلا نتيجة لتداخل العديد من عوامل الإنتاج مثل العوامل المناخية، الخصائص الوراثية والفسيولوجية للمحصول نفسه وخصائص التربة الطبيعية والكيميائية والتي يمكن للمزارع إن يتحكم فيها. من خلال مجموعة هذه العوامل يمكن تحسين إنتاجية المحاصيل المختلفة وذلك بالإدارة السلمية والتي تتضمن المعرفة الجيدة باستعمال الأسمدة الكيميائية، إن إدارة استعمال الأسمدة تكون بالإلمام التام بكلاً من مواعيد وكميات إضافة الأسمدة الكيميائية.

هدفت الدراسة الى ايجاد المستوى الامثل من السماد الفوسفاتي لإنتاج الفول.

واقع انتاج الفول فى ليبيا

يعد محصول الفول من أهم محاصيل البقوليات في ليبيا لما له من أهمية كبيرة في الأمن الغذائي، وبالتالي تهدف هذه الدراسة إلى تقييم بعض تجارب التسميد على محصول الفول وأثر ذلك على إنتاجيته وصافي الدخل. حيث تم تجميع بيانات والتي

استخدم فيها السماد الفوسفاتي بمعدلات تسميد منخفضة ومتوسطة وعالية. وأعتمد البحث في تحقيق أهدافه على كل من أسلوب التحليل الوصفي والكمي لبعض الطرق الإحصائية مثل النسب المئوية والمتوسطات الحسابية وتحليل التباين، والانحدار المتعدد، بالإضافة لاستخدام بعض مقاييس الكفاءة الانتاجية والاقتصادية، وذلك بهدف تفسير وتحليل العلاقات التي تحكم المتغيرات الاقتصادية الرئيسية في البحث.

محصول الفول Fababean- Broadbean (viciafaba) وهو من بين أقدم المحاصيل في العالم، ويعد من المحاصيل الشتوية ذات النهار الطويل، والتي تتبع العائلة البقولية –البذرية (Lguminoseae) ومن ذوات الفلقتين، ويأتي في المرتبة الثانية بعد محاصيل الحبوب (القمح ، الشعير) محلياً من حيث الأهمية الاقتصادية. حيث يعد غذاء هام وصحي سواء أستهلك قرون خضراء أو بذور جافة وله مردود اقتصادي للمزارع والمستهلك حيث يمثل جزء لا يستهان به من دخل المزرعة، وهو مصدر جيد للحمض الأميني الليسين من ضمن مكونات البروتين النباتي[7]، الى جانب ان له دور كبير وهام في تحسين خواص التربة حيث انه بقولي وله عقد بكتيرية بجذوره تتبث عنصر النيتروجين الجوي بمعدل (130 إلى 160 كجم ن / هـ/سنة)، مما يوفر جزء من التكاليف المالية التي ينفقها المزارع على التسميد المباشر لحقوله، بالإضافة الي انه يعد من مصادر البروتين الرخيص وخاصة في الدول الفقيرة وذات كثافة سكانية عالية ويساهم المحصول في تحسين البيئة وزيادة نسبة النيتروجين بها مما يؤدي الى زيادة الانتاج [11].

محصول الفول من المحاصيل البقولية التي تزرع من اجل ثمارها (قرونها الخضراء) او للحصول على بذورها الجافه، اصبحت لها اهمية كبيرة في كثير من دول العالم من اجل تصديره، و تعد من الخضراوات الغنية بالبروتين التي تصل نسبته الى 20 % و 14.6 % كربوهيدرات و1.5 % دهن واملاح معدنية مثل الحديد والفوسفور والكالسيوم وتحتوي على فيتامينات منها فيتامين B المركب وترتفع نسبة الالياف في قشور البذور ويؤدي الى احتواء البذور على نسبة مرتفعة من حامض الفيتيك[4].

يعد الفول محصول رئيسي في العديد من البلدان بما في ذلك الصين وإثيوبيا و-مصر، وعلى نطاق واسع للأغذية البشرية في جميع أنحاء البحر الأبيض المتوسط والصين، والصين لها حصة كبيرة في الإنتاج تمثل 60٪. ومن المنتجون المهمون الاخرون هم شمال أوروبا ودول حوض البحر المتوسط وإثيوبيا ووسط آسيا وشرق آسيا وأمريكا اللاتينية. في حين في الولايات المتحدة الأمريكية وشمال أوروبا، لا تزرع الفول بشكل كبير والكميات المزروعة تستخدم بشكل حصري تقريبا كعلف للماشية[12]. المصريون هم أكثر شعوب العالم في استهلاك الفول وحوالي 75٪ من نصيب الفرد من البروتين يوميا من أصل نباتي، وتعتمد شعوب البحر المتوسط والصين وشعوب أسيا على البروتين ذو مصدر نباتي لتزويد الكثير من البروتين الغذائي [10]. بلغ المتوسط العالمي لإنتاجية الفول كبذور جافة 1.5طن / هكتار، على الرغم من أن مصر كانت في المرتبة الأولى تصل الى 2.96 طن للهكتار ومعدل الانتاجية بالهند 1.2 طن / هكتار[9].

مما سبق يتضح أن محصول الفول يعد انتاجه محلياً متدبدب ومتدني مقارنة بدول أخرى في نفس منطقة الانتاج وخاصة بالدول العربية بشمال افريقيا، حيث كان من الضروري البحث في اسباب التدني في الانتاجية، وكان التسميد الفوسفاتي احد العوامل المهمة لزيادة انتاج الفول حيث يعتبر عنصر الفوسفور من العناصر الغذائية الهامة لنبات الفول ويتأثر بنقصها وكونه يدخل في جميع العمليات الحيوية للنبات من الزراعة الى الحصاد فتم أجراء البحث للوصول الى معدل التسميد الفوسفاتي الامثل والذي يساهم في زيادة دخل المزارع وتوفير الاموال التي ينفقها الفلاح على معدلات تسميد تعد غير مناسبة لتسميد المحصول خلال الموسم، وعليه فانه من الضروري جدا الاهتمام بدراسة هذا المحصول والعمل على رفع انتاجيته.

يحتاج الفول لإضافة الاسمدة العضوية والكيميائية، وتشير التجارب والدراسات المحلية الى ان المعدل المناسب من الاسمدة الاساسية المركبة والاحادية يتراوح ما بين 75- 90 كيلو جرام للهكتار من السماد الفوسفاتي فو2أ5 [1].

بلغ أجمالي انتاج الفول الاخضر على المستوى المحلي خلال سنة 2007 ببعض مناطق ليبيا 1362.5 طن، فكان أعلى انتاج ببلدية سبها 363.6 طن وتليها بلدية درنة 273.5 طن وتليها بلدية الجفارة 258.3 طن ثم تليها بلدية الزاوية 94.7 طن ثم تليها بلدية مصراته 80.2 طن ثم بلدية المرقب 79.4 طن[3].

من خلال الجدول رقم (1) فإن خلال الفترة (1990 إلى 1994) إن متوسط الإنتاج الكلي من الفول فى ليبيا كان حوالي 9.76 الف طن ، ثم انخفض إلى حوالي 4 الاف طن خلال الفترة (2000 إلى 2004) وواصل الانخفاض ليصل إلي 539.5 طن خلال السنوات من (2011-2016) .

جدول 1: المساحة والانتاج والانتاجية لسنة 2015 م لمحصول الفول الجاف

السنوات	المساحة (هكتار)	الانتاج (طن)	الانتاجية (طن/هـ)
1994-1990	9290	9760	1.05
1999-1955	6756	9008	1.354
2004-2000	2840	4000	1.413
2009-2005	1024	1549.2	1.512
2016-2010	329.8	539.5	1.640

المصدر: منظمة الاغذية والزراعة(FAO) ، المجلد الإحصائي السنوي، أعداد مختلفة

ايضا من خلال الجدول رقم (1) نلاحظ انخفاض المساحات المزروعة فى حين أن الانتاجية قد ازدادت من 1.05 طن للهكتار الى 1.64 طن للهكتار فى نهاية فترة الدراسة.

مواد وطرق العمل

يعتمد الاقتصاديون لقياس الكفاءة الاقتصادية باستعمال المعايير الاقتصادية بعكس الزراعيين الفنيين الذين يعدون الناتج الاعظم الذى يحصلون عليه هو المقياس الرئيس للكفاءة الفنية[9]. للحصول على الكمية المعظمة للربح من استخدام المورد فإن الشرط الضروري يتطلب إن يتساوى ميل دالة الناتج القيمية مع ميل دالة التكاليف، أي يتم استخدام المورد الإنتاجي إلى الحد الذي يتساوى فيه قيمة الإنتاجية الحدية للمورد مع التكلفة الحدية للمورد (سعر الوحدة الواحدة) أي عندما تتحقق المعادلة [8].

وبالنسبة لتحديد حجم المورد (x) المعظم للربح نستخدم القاعدة المعروفة بمساواة قيمة الناتج الحدي للمورد Vaule of Product (VMP) Marginal بسعر عنصر الإنتاج المستخدم في العملية الإنتاجية أي يتم استخدام وحدات متتالية من المورد حتي تتساوى قيمة الناتج الحدى للمورد مع سعر الوحدة من هذا المورد[2]، وهذا ما يطلق عليه الشرط الضروري لتعظيم الربح أي أن:

VMP=MFC

حيثVMP هي قيمة الناتج الحدي أي الناتج الحدي (MPP) مضروبا في سعر الوحدة من الناتج(Py) ، و (MFC)هي قيمة التكلفة الحدية للمورد أي سعر الوحدة من المورد(Px):

$$P_y MPP = P_X$$

$$P_Y \frac{dy}{dx} = P_X$$

اما الشرط الكافي لتعظيم الربح فينص على ان الدالة تكون متناقصة أي المشتقة الثانية للدالة تكون اصغر من الصفر أي ان الدالة تحقق شرط التعظيم، ويكون الشرط الكافي كما يلي:

$$\frac{d^2y}{dx^2} < 0$$

تم اختبار الدالة الاكثر تمثيلاً وذلك عند ثلاثة دوال انتاجية(التربيعية، التكعيبية، اللوغاريتمية المزدوجة) والتي تعبر عن العلاقة بين متغيرات النموذج، وقد اختيرت الدالة المناسبة بالاعتماد على المعايير الاقتصادية والإحصائية تعد الدالة التربيعية أكثر الدوال تمثيلا للعلاقة بين المتغيرين، وبذلك يكون شكل دالة الإنتاج كما يلي:

$$Y = a_1 + a_2 X + a_3 X^2$$

حيث إن:

Y=الكمية المنتجة من الفول بالكيلو جرام.

X=كمية السماد الفوسفاتي المستخدمة بالكيلو جرام.

a1, a2, a3 ثوابت دالة الإنتاج.

وبإستخدام طريقة المربعات الصغرى باستخدام برنامج الاقتصاد القياسي EVIEWS 9 تم الحصول على دالة الإنتاج لمحصول الفول كدالة فى عنصر السماد الفوسفاتي.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول التالي المردود الاقتصادي لمعدلات سمادية بالتسميد الفوسفاتي لمحصول الفول واثرها على انتاجية القرون الخضراء والبذور.

جدول 2: أثر التسميد الفوسفاتي على معدل زيادة الإنتاجية والمردود المالي لمحصول الفول تحت الري التكميلي للموسم 2004-2005

معدل التسميد كجم/هـ (فو2أ5)	كمية السماد كجم/هـ	معدل الزيادة في إنتاجية القرون الخضراء %	معدل الزيادة في الدخل %	معدل الزيادة في البذور الجافة %	معدل الزيادة في الدخل %
30	65	3.5	3.5	3.5	3.5
60	130	17.4	17.4	19.4	19.4
75	163	27.9	27.9	34.1	34.1
90	196	29.8	29.8	35.6	35.6
105	228	32.5	32.5	21.3	21.3
120	261	13.9	13.9	30.4	30.4

المصدر: من اعداد البحاث بناء على بينات التجربة.

تأثير إضافة الأسمدة الفوسفاتية على إنتاجية الفول

بصفة عامة وجد إن إنتاجية الفول من الحبوب (طن/هــ) قد تأثرت معنوياً بزيادة التسميد الفوسفاتي جدول (3). حيث زادت إنتاجية الفول من 1.50 إلى 2.07 طن للهكتارــ عند زيادة التسميد الفوسفاتي من 30 إلى 120 كجم/N هــ.

جدول3: تكلفة وعائد التسميد الفوسفاتي على إنتاجية محصول الفول للمواسم 01-2004 م

معدل التسميد فوسفاتي (كجم/هــ)	كمية السماد المضافة(كجم/هــ)	تكلفة السماد المضاف (د .ل)	قرون خضراء		بذور جافة	
			الانتاجية (طن/هــ)	العائد النقدي (د.ل)	الانتاجية (طن/ هــ)	العائد النقدي (د.ل)
0	0	0	9.67	19340	1.44	1082
30	65	97.5	10.00	20000	1.50	1125
60	130	195	11.70	23400	1.79	1342
75	163	244.5	13.43	26860	2.19	1642
90	196	294	13.77	27540	2.24	1680
105	228	324	14.33	28660	1.83	1375
120	261	391.5	11.23	22460	2.07	1555

المصدر: من اعداد البحاث بناء على بينات التجربة.

الكمية المثلي من السماد الفوسفاتي

للحصول على علاقة بين أعلى إنتاجية من الفول وكمية السماد الفوسفاتي المثلي تم إيجاد هذه العلاقة والتي كانت على النحو التالي:

y	=4235.12	+ 100.14x	-0.26 x^2
	(1.53)	(2.75)	(-2.44)
R^2	= 75.85		
F	= 4.71		

والصورة التربيعية لدالة الإنتاج معنوية عند مستوى معنوية ($p<0.05\%$)مما يشير إلى وجود علاقة بين إنتاج الفول وكمية الأسمدة المستخدمة. ويتبين أن معامل التحديد يساوي 0.75 وهذا يعني أن ما نسبته 75% من التغيرات في إنتاج الفول تكون بدلالة التغيرات في كمية الأسمدة المستخدمة. والقيم بين الأقواس تشير الى قيمة اختبار.(T-test)

ولتقدير الكمية المثلى من السماد نستخرج الناتج الحدي وذلك عن طريق ايجاد المشتقة الأولى لدالة الإنتاج بالنسبة لعنصر السماد فكانت كما يلي:

$$Mp = 100.14-0.52\ x$$

ايضا تم التأكد بان الشرط الكافي متحقق وذلك بأخذ المشتقة الثانية للدالة ووجد انها تساوى (0.52-).

تم الاعتماد على السعر الرسمي للفول لسنة 2016 (2000) دينار للطن أي 2 دينار ليبي للكيلوجرام بحسب وزارة الاقتصاد الليبي، كما اعتمد سعر كيلو السماد الفوسفاتي 1.5 دينار ليبي للكيلو جرام، ومنها يمكن تطبيق الشرط الضروري المعظم للربح كما يلى

$$2 \times (100.14 - 0.52\ x) = 1.5:$$

أي أن معدلات السماد المثلى وفقاً لمستوى الأسعار الحالي بلغت نحو 191كجم فوسفات للهكتار وهي التي تعظم الارباح. أي إن معدلات السماد العالية أكبر من 191 كجم/ هــ تعتبر معدلات غير اقتصادية وغير أمنة على البيئة بالنسبة لظروف التجربة.

المراجع

[1]- الشريف، المبروك زيد.2015. نشرة تعريفية الفول (Vicia Faba)،ادارة التعاون والارشاد والاعلام، وزارة الزراعة والثروة الحيوانية، ليبيا.

[2]- المقري، عامر الفيتورى و موسي، مراد زكي .2000. اقتصاديات الانتاج الزراعي، منشورات جامعة طرابلس.

[3]- الهيئة العامة للمعلومات.2007. النتائج النهائية للتعداد الزراعي، ليبيا.

[4]- زكريا، وصفي . 2003 . زراعة المحاصيل الحقلية . مؤسسة علاء الدين للطباعة والنشر .جمهورية مصر العربية .

[5]- منظمة الاغذية والزراعة(FAO) ، المجلد الإحصائي السنوي، أعداد مختلفة.

[6]- نجم، محمود علي.2010. التحليل الاقتصادي لاستجابة الباقلاء لمستويات مختلفة من السمادين النتروجيني والفوسفاتي، مجلة العلوم الزراعية العراقية،41(5).

[7]- Christine H. Foyer,H., Lam,H., Nguyen,H. 2016. Neglecting Legumes Has Compromised Human Health and Sustainable Food Production, Nature Plants volume 2, Article number: 16112.

[8]- Debertin, D. L. 2012. "Agricultural production economics," Agricultural Economics Textbook Gallery. Book 1.http://uknowledge.uky.edu/agecon_textbooks/1.

[9]- FAO STAT .2009. Production stat: crops. FAO statistical databases (FAO

stat), Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO), http://faostat.fao.org.

[10]- Hawtin GC, Hebblethpiait PD .1983. Background and History of Faba Bean Production. Pages 3-22 in The Faba Bean (*Vicia faba* L.) (Hebblethwaite, P.D., ed.). Buttenvorths, London, U.K.

[11]- Lassaletta,l. , Billen, G , Grizzetti,B , Anglade,J and Garnier,J. 2014. 50 Year Trends in Nitrogen use Efficiency of World Cropping Systems: the Relationship between Yield and Nitrogen Input to Cropland. Environmental Research Letters, Volume 9, Number 10.

[12]- Singh AK, Bhatt BP .2012. Faba Bean: Unique Germplasm Explored and Identified. Hort. Flora Res. Spectrum 1(3):267-269.