تأثير الرش بالمحلول المغذي العضوي Azomin في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من الباقلاء (*Vicia faba* L.) المزروعة في تربة جبسية تحت نظام الري بالتنقيط

غسان جايد زيدان

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة / جامعة تكريت

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في كلية الزراعة /جامعة تكريت في الموسم الزراعي 2012–2013 لمعرفة تأثير الرش بالمحلول المغذي العضوي Azomin (بدون ، 3 رشات ، 6 رشات) في نمو و حاصل ثلاثة أصناف من الباقلاء (محلي ، إيطالي ، إسباني) صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبنظام القطع المنشقة Split plot وبثلاثة مكررات حيث أخذت الأصناف القطع الرئيسة Main plot بينما أخذ الرش بالمحلول المغذي القطع الثانوية Sub plot .

بينت النتائج تفوق معنوي لمعاملة الرش بالمحلول المغذي العضوي Azomin 3 رشات في صفتي وزن القرنة و حاصل النبات، و تفوق الصنف الإيطالي معنوياً في كل من صفة طول النبات و طول القرنة فيما تفوق الصنف المحلي معنوياً في صفتي عدد القرون في النبات و حاصل النبات و قد أعطى الصنف الإسباني تفوقاً معنوياً في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون . التداخل كان معنوياً أظهرت فيه معاملة الرش بالمحلول المغذي العضوي Azomin 3 رشات للصنف المحلي تفوقاً معنوياً في كل من صفة طول النبات (75.80 سم) و عدد القرون في النبات (14.0 قرنة / نبات) ووزن القرنة (25.7642 غم) وحاصل النبات (360.70 غم) ، بينما أظهرت معاملة الرش بالمحلول المغذي العضوي Azomin 3 رشات للصنف الإيطالي تفوقاً معنوياً في صفة طول القرنة (20.410 سم) ، فيما تفوقت معاملة عدم الرش للصنف الإسباني معنوياً في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون (13.37 %) .

الكلمات المفتاحية :
المحلول المغذي ، باقلاء ، الري بالتنقيط.

للمراسلة:
غسان جايد زيدان

البريد الالكتروني:
gasanjaied@yahoo.com

الاستلام: 2013/7/12
القبول: 2013/9/17

The Effect of Spray with Organic Nutrient Solution (Azomin) on Growth and Yield of Three Broad bean (*Vicia faba* L.) Varieties in A gypsiferous Soil under Drip Irrigation System

Ghassan J. Z.

Horticulture & landscape Department – College of Agriculture – University of Tikrit.

ABSTRACT

The field experiment is conducted in Agriculture college / Tikrit University in Agricultural season 2012-2013 to know the effect of organic nutrition solution (Azomin) (Control , 3 sprays , 6 sprays) on growth and yield of three broad bean varieties (Local , Italy , Spanish) conducted with split plot system and with three replication which the main plots are taken where the sub plot organic solution spray is taken and distributed randomized by using (R.C.B.D.) .

The results show mental increment of organic solution treatment (Azomin) three sprays in both characters of pod weight and plant yield. The Italian variety increased mentally in each of plant length and pod length. The local variety increased mentally in each pods number and plant yield, whereas the Spanish variety gave mental increment in dry matter percentage of pods. The interaction percentage showed mental increment organic solution spray treatment (Azomin) of three sprays of local variety in each of plant length character (75.80 cm) , pods number of plant (14.0 pod / plant) , pods weight (25.7642 g) and plant yield (360.70 g). The organic solution of spray treatment (Azomin) three sprays of Italian variety showed mental increment in pods length character (20.410 cm). Whereas non-spray Spanish variety increased mentally in dry matter percentage of pods (13.37%).

Keywords:
Nutrient Solution, Broad bean, Drip Irrigation

Corresponding Author:
GhassanJ.Z.

E-mail:
gasanjaied@yahoo.com

Received: 12/7/2013
Accepted: 17/9/2013

المقدمـــة:

الباقلاء ***Vicia faba*** L. من نباتات الخضر البقولية الشتوية الأساسية التي تمتاز بمحتواها العالي من البروتين مما جعلها احد مصادر البروتين الأخضر وبذلك فإنها تشكل جزءاً مهماً في غذاء الشعوب وبخاصة ذات الدخل المحدود، فضلا عن أهميتها في تحسين خصوبة التربة من خلال عملية التثبيت الحيوي للنتروجين في التربة بالتعايش مع بكتريا الرايزوبيا التابعة للجنس رايزوبيا *Rhizobium bacteria* (Kandil ، 2007). تنتشر الباقلاء كمحصول غذائي مهم في منطقة الشرق الأوسط وتدخل إلى جانب الاستخدام البشري في صناعة علائق الحيوانات كما تستخدم كسماد عضوي اخضر قي الترب الفقيرة (Chafi و Bensoltane ، 2009) . حيث بلغت المساحة المزروعة لعامي 2009 و 2010 في محافظة صلاح الدين 3434 دونم و 2688 دونم و بإنتاجية بلغت 1628 و 1670 كغم / دونم على التوالي . (الجهاز المركزي للإحصاء ، 2010) .

ولما كانت إنتاجية وحدة المساحة في الترب العراقية المروية منخفضة نسبياً في وسط و جنوب العراق و هي ذات مناخ جاف فقد إتجهت الدراسات لتشخيص الأسباب ، و من المحتمل أن يكون التسميد أحد أسباب الأساسية في ذلك ، إذ قد يكون نقص العناصر سبباً مباشراً في ذلك حيث إن بعضها يثبت في الترب . (السلماني و السامرائي ، 1988). ومن الجدير بالذكر هو أن تغذية النبات على درجة عالية من الأهمية إذ أنها ضرورية لإبقاء الحياة على سطح الكرة الأرضية ، و تشير الدراسات إلى دور العناصر المعدنية في مقاومة النبات أو حساسيته للأمراض و الحشرات و زيادة نموه و تحسين الحاصل كماً و نوعاً . (أبو ضاحي ، 1989) .

وتستعمل طرق عديدة لإضافة الأسمدة للنبات لزيادة الإنتاج ومنها إضافة الأسمدة للتربة مباشرة إلا أن بعض العناصر يتعرض للتثبيت في معادن الطين الأولية والثانوية مما يؤدي إلى تحوله من الصورة الذائبة في محلول التربة أو المتبادلة إلى الصورة بطيئة الجاهزية لذا و لتلافي ذلك طريقة التسميد الورقي طريقة عملية وايجابية في حالة إضافة العناصر الغذائية (النعيمي 1999). ويعد استعمال التسميد الورقي من الطرق الزراعية المكملة لعملية التسميد الأرضي الهادفة إلى تحسين نمو وحاصل النبات (الصحاف 1989 b).

وهناك في الأسواق أسمدة ورقية مختلفة فمنها ما يحتوي على العناصر الغذائية والاوكسينات ومنها ما يحتوي على حوامض مفيدة مثل حامض الهيوميك والفولفيك ومنها مستخلصات أعشاب بحرية و منها أسمدة عضوية . وهناك طرق عديدة لإضافة العناصر ولكن تعد طريقة التسميد الورقي من الطرق المفضلة لأنها طريقة سهلة وسريعة وإقتصادية ولا وجود لمشاكل التربة معها كعملية تثبيت العناصر في التربة ، كما يؤدي إستخدامها إلى نتائج كبيرة و ناجحة (عبدول ، 1988 و الصحاف ، 1989 a) .

ورغم قدرة الباقلاء على تثبيت النتروجين الجوي نتيجة بكتريا العقد الجذرية إلا أن الدراسات التي قام بها الباحثون Su Fan وآخرون (1991) و Ghizaw وآخرون (1999) وSalon وآخرون (2001) وجدوا فيها استجابة عالية للباقلاء لإضافة الأسمدة النتروجينية. وقد اتفقت كثير من الدراسات على وجود اختلافات بين الأصناف في العديد من الصفات مثل النمو الخضري والحاصل، وترجع أغلب هذه الاختلافات إلى التراكيب الوراثية و مدى تجاوبها مع الظروف البيئية المختلفة . حيث أشارت يوسف (2005) عند دراستها في جمهورية مصر العربية على ثلاثة أصناف من الباقلاء هي : ElKobrosy و Reina Mora و Luz De Otone أن الصنفين Reina Mora و Luz De Otone قد تفوقا معنوياً في كل من صفة طول النبات و طول القرنة و وزن القرنة ووزن 100 بذرة و حاصل النبات للقرون . ودرس الحمداني وآخرون (2008) أربعة أصناف من الباقلاء هي تويثة وطاقة 357 وبابل ومحلي في العراق، فوجدوا أن الصنف المحلي قد تفوق معنوياً في صفة طول النبات أما الصنف طاقة 357 قد تفوق معنوياً في كل من صفة عدد الأفرع وعدد القرون في النبات ووزن 100 بذرة، فيما تفوق الصنف بابل معنوياً في صفة طول القرنة.

وفي دراسة قام بها عايد (2012) على صنفين من الباقلاء هما محلي وإيطالي في العراق في جامعة تكريت أن الصنف الإيطالي قد تفوق معنوياً في صفة طول القرنة بينما تفوق الصنف المحلي في صفتي عدد القرون وحاصل النبات. كما إن هنالك أصناف عديدة حديثة في الأسواق من الباقلاء ومن مناشئ مختلفة قد لا تتلاءم ظروفها البيئية مع الظروف البيئية للعراق لذلك هدفت الدراسة

لمقارنة استجابة صنف الباقلاء الايطالي والإسباني مع الصنف المحلي لعدد مختلف من الرشات بالمحلول المغذي العضوي Azomin لمعرفة أفضل صنف وأفضل معدل لعدد الرشات يعطي أعلى حاصل كما ونوعا في الظروف البيئية للعراق وفي تربة جبسية باستخدام الري بالتنقيط.

المواد وطرائق البحث:

نفذت التجربة في كلية الزراعة / جامعة تكريت خلال الموسم الزراعي 2012 /2013 في تربة (رملية مزيجية طينية) كما مبين في الجدول (1) تم حراثة الأرض و تنعيمها و تسويتها و من ثم تقسيمها إلى 27 وحدة تجريبية مساحة الوحدة التجريبية (2 x 2 م^2) . زرعت بذور الباقلاء على خطوط المسافة بينها 75سم و المسافة بين نبات و آخر 30 سم بتاريخ 20 / 10 / 2012 و استخدمت طريقة الري بالتنقيط لسقي النباتات ، و اضيف (15 م^3/دونم) من السماد العضوي (الخفاجي و المختار ، 1989) و (15 كغم / دونم N على هيئة يوريا 46% N و 30 كغم / دونم P_2O_5 على هيئة سوبر الفوسفات الثلاثي45% P_2O_5) (النعيمي ، 1999) . وتم أجراء عمليات الخدمة والمكافحة للنباتات حسب ما موصى به (مطلوب وآخرون ، 1989) .

تم تنفيذ التجربة ضمن نظام الألواح المنشقة Split-Plot باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) لتوزيع المعاملات و بثلاثة مكررات حيث تضمنت التجربة عاملين ، العامل الأول الأقل أهمية و هي الأصناف (صنف محلي و صنف إيطالي (Sclabola Verde) و من إنتاج شركة Otro الإيطالية و صنف إسباني (Luz De Otone) و هو من إنتاج شركة Fito Semillasتركي المنشأ) و وزعت ضمن الألواح الرئيسة Main Plot و العامل الثاني الأكثر أهمية الرش بالمحلول المغذي العضوي Azomin (يحتوي على 4.5% نيتروجين عضوي و 10% كاربون عضوي و هو من إنتاج شركة Cifo الإيطالية و الشركة المستوردة هي شركة Blue Field) (بدون رش و 3 رشات و 6 رشات) و حسب توصيات الشركة بين رشة و أخرى 10 أيام حيث كانت الرشة الأولى في تاريخ 26 / 11 / 2012 حيث كانت تجرى الرشات في الصباح الباكر و حتى البلل التام و وزعت ضمن الألواح الثانوية Sub Plot . خضعت جميع البيانات في التجربة للتحليل الإحصائي ANOVA و قورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى إحتمالية 5% و استعمل البرنامج(SAS) 2001 في التحليل الإحصائي للبيانات (الراوي و خلف الله ، 2000) .

من المعروف ان حاصل الباقلاء هو محصول تجميعي يتكون من عدد من الجنيات حيث بدأت الجنية الأولى بتاريخ 2013/3/7 ولجميع المعاملات والجنية الأخيرة بتأريخ 2013/4/18 وكان عدد الجنيات خمسة جنيات . وأخذت القياسات التالية من معدل خمسة نباتات حددت عشوائيا من كل وحدة تجريبية:

1- طول النبات (سم) . 2- عدد الأفرع (فرع / نبات). 3- طول القرنة (سم). 4- عدد القرون (قرنة / نبات). 5- وزن القرنة (غم). 6- وزن 100 بذرة (غم). 7- النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون (%).8- حاصل النبات (غم).

جدول (1) مواصفات تربة حقل الدراسة

الصفة	رمل غم/كغم$^{-1}$	غرين غم/كغم$^{-1}$	طين غم/كغم$^{-1}$	النسجة	pH	N ملغم/كغم	P ملغم/كغم	Kملغم/ك غم	E.C ds.m^{-1}	O.M غم/كغم$^{-1}$	الكلس غم/كغم$^{-1}$	الجبس غم/كغم$^{-1}$
القيمة	600	220	180	رملية مزيجية طينية	7.50	40.0	7.5	25	2.5	5.5	250	40

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول (2) أن معاملة الرش 3 رشات بالمحلول المغذي Azomin قد تفوق معنوياً في كل من صفة وزن القرنة وحاصل النبات الواحد حيث أعطت أعلى معدل بلغ 24.703 غم و 291.50 غم على التوالي و لم تختلف معنوياً مع معاملة المقارنة في كلا الصفتين فيما أعطت معاملة الرش بالمحلول المغذي 6 رشات أقل قيم لهاتين الصفتين و لم تختلف معنوياً مع معاملة المقارنة في كلا الصفتين، و لم تختلف معاملات الرش معنوياً فيما بينها في باقي الصفات المدروسة.

جدول (2) تأثير الرش بالمحلول المغذي Azomin في نمو و حاصل الباقلاء

المعاملة	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع (فرع/نبات)	طول القرنة (سم)	عدد القرون (قرنة/نبات)	وزن القرنة (غم)	وزن 100 بذرة(غم)	النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون(%)	حاصل النبات (غم)
بدون	62.27 a	6.00 a	18.32 a	10.7 a	23.942 ab	217.33 a	11.79 a	351.36 ab
3 رشات	67.42 a	5.93 a	18.90 a	11.8 a	24.703 a	214.44 a	11.75 a	291.50 a
6 رشات	62.30 a	5.71 a	18.06 a	9.9 a	22.444 b	255.00 a	11.64 a	222.20 b

* الأرقام التي أمامها نفس الحرف أو الحروف المتشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %

يظهر الجدول (3) أن الصنف الإيطالي قد تفوق معنوياً في صفتي طول النبات و طول القرنة و لم يختلف معنوياً مع الصنف المحلي في هاتين الصفتين بينما تفوق الصنف المحلي في صفتي عدد القرون في النبات و حاصل النبات و لم يختلف معنوياً مع الصنف الإيطالي في هاتين الصفتين ، فيما أعطى الصنف الإسباني أقل قيم لهذه الصفات و لم يختلف معنوياً مع الصنف المحلي في صفة طول القرنة ، فيما أعطى الصنف الإسباني زيادة معنوية في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون بلغت 16.17% و 18.28% على الصنف المحلي و الإيطالي على التوالي و لم تختلف الأصناف فيما بينها معنوياً في باقي الصفات المدروسة .

جدول (3) تأثير الصنف في نمو وحاصل الباقلاء

المعاملة	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع (فرع/نبات)	طول القرنة (سم)	عدد القرون (قرنة/نبات)	وزن القرنة (غم)	وزن 100 بذرة(غم)	النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون(%)	حاصل النبات (غم)
محلي	69.78 a	6.20 a	18.73 ab	12. 7 a	24.637 a	222.20 a	11.19 b	312.89 a
إيطالي	71.07 a	5.82 a	19.76 a	10. 7 ab	24.302 a	208.71 a	10.99 b	260.03 a
إسباني	51.16 b	5.62 a	16.39 b	9.1 b	21.113 a	225.88 a	13.00 a	192.13 b

* الأرقام التي أمامها نفس الحرف أو الحروف المتشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %

يبين الجدول (4) إن التداخل ما بين الأصناف و الرش بالمحلول المغذي كان معنوياً تميزت في نباتات الباقلاء للصنف محلي و التي رشت 3 رشات بأعلى إرتفاع نباتات بلغت (75.80 سم) و أعلى عدد للقرون / نبات (14.0 قرن / نبات) و أعلى وزن للقرنة (25.7642 غم) و أعلى حاصل للنبات (360.70 غم / نبات) مقارنة بالنباتات الأخرى و مقارنة بأقل قيمة لهذه الصفات في نباتات الصنف الاسباني و التي لم ترش بالمحلول المغذي حيث أعطى اقل ارتفاع للنبات (49.66 سم) و اقل حاصل للنبات (152.80 غم / نبات) أما اقل وزن للقرنة فقد تميزت فيه نباتات الصنف الاسباني التي لم ترش حيث أعطت (19.5897 غم) أما أقل عدد قرون للنبات فقد تميزت فيه نباتات الصنف الاسباني التي رشت 6 رشات حيث أعطت (9.2 قرن / نبات) .

كما تميزت نباتات الصنف الايطالي مع 3 رشات بأعلى طول للقرنات (20.41 سم) مقابل أقل طول في نباتات الصنف الاسباني مع بدون رش (15.59 سم) ، أما النسبة المئوية للمادة الجافة فقد تميزت بها نباتات الصنف اسباني مع بدون رش بأعلى نسبة بلغت (13.73 %) مقابل اقل نسبة لها في نباتات الصنف ايطالي مع 6 رشات (10.78 %) فيما لم تكن هنالك تأثيرات معنوية للتداخل مع الصفات الأخرى .

جدول (4) تأثير التداخل بين معاملات الرش بالمحلول المغذي Azomin و الأصناف في نمو وحاصل الباقلاء

المعاملات		ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع (فرع/نبات)	طول القرنة (سم)	عدد القرون (قرنة/نبات)	وزن القرنة (غم)	وزن 100بذرة (غم)	النسبة المئوية للمادة الجافة في القرون (%)	حاصل النبات (غم)
محلي	بدون	66.66 a	6.06 a	19.273 ab	13.6 a	24.7036 a	226.71 a	11.19 c	335.97 ab
	3 رشات	75.80 a	6.60 a	19.117 ab	14.0 a	25.7642 a	213.23 a	11.03 c	360.70 a
	6 رشات	66.25 a	5.93 a	17.807 bc	10.4 ab	23.2692 a	226.65 a	11.36 bc	242.00 cd
إيطالي	بدون	70.50 a	6.00 a	19.193 ab	10.6 ab	25.0283 a	214.86 a	10.80 c	265.30 bc
	3 رشات	72.46 a	5.26 a	20.410 a	11.1 ab	24.6126 a	207.54 a	11.38 bc	273.20 bc
	6 رشات	70.25 a	6.20 a	19.683 ab	10.3 ab	23.4563 a	203.72 a	10.78 c	241.60 cd
إسباني	بدون	49.66 b	5.93 a	15.590 c	7.8 b	19.5897 b	210.43 a	13.37 a	152.80 d
	3 رشات	54.00 b	5.26 a	17.187 bc	10.2 ab	23.5882 a	222.56 a	12.86 ab	240.60 cd
	6 رشات	49.80 b	5.66 a	16.010 c	9.2 b	19.8913 b	244.63 a	12.77 ab	183.00 cd

* الأرقام التي أمامها نفس الحرف أو الحروف المتشابهة لا توجد بينها فروقات معنوية حسب إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %

وقد يعود السبب في تفوق بعض الأصناف على الآخرى في بعض الصفات إلى الإختلاف الوراثي للأصناف وقد تكون للبيئة التي تنمو فيها الأصناف دوراً مهماً لاسيما عند التداخل مع التركيب الوراثي. اما سبب تفوق الرش بثلاث رشات بالمحلول المغذي Azomin فقد يعود لإحتوائه على النيتروجين العضوي والذي بدوره يجهز النبات بالأحماض الأمينية والبروتينات والتي تعد من أهم مكونات الخلية ، وبما أن النيتروجين هو أحد مكونات البروتينات والأنزيمات والكلوروفيل فإنه يدخل في كل العمليات والتفاعلات المرتبطة بالبروتوبلازم والتفاعلات الأنزيمية وعملية التركيب الضوئي لذا يلعب النيتروجين دوراً كبيراً في زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة الحاصل (النعيمي ، 1999) . ومن ناحية أخرى فان المادة العضوية تحتوي على مواد منشطة مثل الهرمونات والفيتامينات وهذه تزيد من قوة الجذب المخزني للمواد الغذائية وإطالة إمتلاء البذور عن طريق تأخير شيخوخة الأوراق وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وزيادة الأوراق الخضر الباقية على النبات (الجبوري، 2002). اما سبب الإنخفاض في بعض الصفات الخضرية وصفات الحاصل عند معاملة النباتات بـ 6 رشات من المحلول المغذي العضوي Azomin فقد يعود إلى إرتفاع نسبة المواد الفعالة التي بدورها تؤثر على الأنزيمات وطريقة عملها وبالتالي تعمل عمل مثبطات بدل من كونها محفزة للنمو عندما تكون في نسبتها الطبيعية (Djanaguiraman وآخرون ، 2005) .

المصادر :

أبو ضاحي، يوسف محمد (1989) . تغذية النبات العملي. مطبعة التعليم العالي /جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي البحث العلمي/ جمهورية العراق.

الجبوري، كامل مطشر مالح (2002) . إستعمال منظمات النمو النباتية في تطويع نبات زهرة الشمس (*Helianthus annus* L.) لتحمل الجفاف وتحديد إحتياجاتها المائية. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ جمهورية العراق.

الجهاز المركزي للإحصاء . المجموعة الإحصائية السنوية . (2010). وزارة التخطيط . بغداد . العراق .

الحمداني، محمد عبد الخالق و أياد حسن كاظم و عبد الكريم نفل و حسن عبد الواحد عباس . (2008). مجلة الزراعية العراقية. 13 (1): 150 – 158.

الخفاجي، مكي علوان و فيصل عبدالهادي المختار (1989) . إنتاج الفاكهة والخضر. مطبعة التعليم العالي / جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي و البحث العلمي / جمهورية العراق .

الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب / جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جمهورية العراق .

السلماني ، حميد خلف و محي ياسين السامرائي (1988) . تأثير التغذية الورقية بالمنغنيز على نمو صنفين من الحنطة في تربة كلسية. مجلة العلوم الزراعية. 19(1):165-172.

الصحاف، فاضل حسين (b 1989). تغذية النبات التطبيقي. بيت الحكمة / جامعة بغداد/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جمهورية العراق.

الصحاف، فاضل حسين. (a 1989). أنظمة الزراعة بدون إستخدام تربة . مطبعة بيت الحكمة /جامعة بغداد / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جمهورية العراق .

عايد، قتيبة يسر (2012). تأثير ثلاثة أسمدة ورقية في نمو وحاصل صنفين من الباقلاء (*Vicia faba* L.) تحت نظام الري بالتنقيط. 12 (1): 131 – 137.

عبدول، كريم صالح (1988). فسلجة العناصر الغذائية الصغرى في النبات. مطبعة دار الكتب / جامعة بغداد / وزارة التعليم العالي و البحث العلمي / جمهورية العراق.

مطلوب، عدنان ناصر و عز الدين سلطان و كريم صالح عبدول (1989). إنتاج الخضراوات. الجزء الأول . جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي و البحث العلمي / جمهورية العراق .

النعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي و البحث العلمي / جمهورية العراق .

يوسف، شادية بسطروس داود (2005). دراسات لتحسين أداء بعض أصناف الفول الرومي تحت ظروف الري بالماء المالح. أطروحة دكتوراه /كلية الزراعة / جامعة بنها / مصر .

Chafi, M.H. and A. Bensoltane. (2009). (*Vicia faba* L.), A Source of organic and Biological manure for the arid region. World Journal Agriculture Science, 5(6):698-706.

Djanaguiraman, M.; M. Pandiyan and D. Durga Devi. (2005). Abscission of Tomato fruit follows Oxidative Damage and its Manipulation by Atonik spray. International Journal of Agriculture and Biology, 7(1):39-44.

Ghizaw A.; T. Mamo; Z. Yilma; A. Molla and Y. Ashagre. (1999). Nitrogen and phosphorus effects on faba bean yield and some yield components. Journal of Agronomy and Crop Science, 182: 167-174.

Kandil, Hala. (2007). Effect of cobalt fertilizers on growth, yield and nutrient status of faba bean (*Vicia faba* L.) plant. Journal of Applied Science Research, 3(9):867-872.

Salon, C.; G. Nathalie.; D. Gerard; A. S. Voisin; A Larmure; R.Emery; and B. Ney. (2001). Grain legume seed filling in relation to nitrogen acquisition: A review and prospects with particular with reference to pea. Agronomie, 21: 539-552.

SAS. (2001). Users Guide, Statistics (Version 6.121) SAS. Inst. Cary, N. C. U.S.A.

Su Fan; H. Lifang; Hu Jin and L. Zhong. (1991). Improvement of root nodule nitrogen fixation and soil fertility by balanced fertilization of broad beans. Better Crops International, 11 (2):22-3.