تأثير رش خليط Foliacon وViva في نمو وحاصل الباقلاء صنفLuz-be-otono وامتصاص بعض العناصر الغذائية

حياوي ويوه عطيه الجونري
كلية الزراعة/ جامعة القادسية

ندى سالم عزيز الموسوي
معهد اعداد المعلمات / القادسية

الـــخـــلاصـــة :

نفذت تجربة أصص سعة 15 كغم تربه باستعمال تربه رمليه غرينية جمعت من كتف شط الديوانيه - محافظة القادسيه لدراسة تأثير رش الخليط Foliacon و Viva في نمو وحاصل الباقلاء صنف (Luz-be-otono) اسباني المنشأ لموسم شتاء 2012 شملت التجربه الرش الاحادي بالخليط Foliacon والخليط Viva والرش الثنائي المشترك الخليط (Viva + Foliacon) بالاضافه الى معاملة المقارنه في تجربه كاملة التعشية (CRD) وبعد اكتمال مرحلة امتلاء القرنات تم قياس معالم النمو، ارتفاع النبات وعدد القرنات وحاصل القرنات الطري وحاصل المادة الجافة ونسبة الكلوروفيل وتراكيز كل من NوPوK% في الاوراق.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لأقل فرق معنوي (LSD) تفوق معاملات الرش المختلط (الثنائي) تلاها معاملة الرش بالخليط Viva والرش بالخليط Foliacon قياسا بمعاملة القياس وبلغت نسب الزياده (57.4 و43.2 و26.2) % و(70.4 و52.4 و36.2) % و(87.18 و52.43 و35.97) % لارتفاع النبات وحاصل القرنات الطري والكلوروفيل الكلي على التوالي.

Effect Foliar Application Mixed Foliacon and Viva in Growth and Yield of Broad Bean Variety Luz-be-otono and Uptake Some of Nutrients

Hayyawi wewa attia **Nada Salim Aziz AL-Mousawy**

Abstract :

An experiment was conducted by using pots contain 15 kg of slity sand soil collected from one located in Al- diwania river, Al-Qadisiya province.to study of effect of foliar mixed (foliacon) which contain amino and (viva) contain organic materials was studied in growth and yield of broad bean cultivar Spain (variety Luz-be-otono)in winter season of 2012,. experiment included spray of amino acids. organic materials, and combination (foliacon + viva) and control with 5 ton. ha^{-1} of organic fertilizer (OrgnoFert) as design (CRD).

After full pods the growth features, height of plant, total dry yield and number of pods fresh weight of pods were estimated. LSD showed superiority of mixed spray (dual) treatment for both practice followed by amino acids and organic materials respectively compared with control. (57.4,43.2and 26.2) % ,(70.4 ,52.4 and 36.2) %,(87.18,52.43 and 35.97) % to the plant height, yield fresh pods ,total chlorophyll respectively .

ISSN 2072-3875

المقدمـــــــة :

محصول الباقلاء .*Vicia faba* L نبات حولي عشبي يتبع العائلة البقولية Leguminosae.الجذر وتدي عميق قد يصل إلى 60-80 سم .يتفرع من الأعلى إلى جذيرات تمتد بشكل أفقي إلى مسافة 50 سم تقريبا ثم تتجه إلى الأسفل إلى مسافة 60 سم، هذا التفرع يساعد النبات على امتصاص المغذيات من التربة كما يساعد في تكوين العقد الجذرية البكتيرية المثبتة للنتروجين الجوي في الشعيرات الجذريه (Carmen واخرون،2005 Alghamdi،2009)تعد المادة العضوية واحدة من أهم المكونات الطبيعية التي عرف الإنسان أهميتها ولكن لم تعرف آلية تأثيرها في التربة وخصوبتها إلا في العصور الحديثة بعد تطور العديد من العلوم (الكيمياء والاحياء والاحياء المجهريه وكيمياء التربة وتغذية النبات) التي أسهمت في معرفة كثير من خصائص المادة العضوية وتركيبها وتحولاتها ضمن التربة تحت تأثير نشاط الكائنات الحية ألدقيقة(Bryan وJeff، 2003 و-El Ghamryواخرون،2009 وFrancesco و Michele،2009).

تقسم المواد العضوية بحسب التركيب الكيميائي الى مركبات عضوية لاتحتوي على عنصر النيتروجين وتشمل (الكاربوهايدرات والسيليلوز وهيميسيليلوز والسكريات الأحادية والمتعددة واللكنين والأحماض العضوية وأملاحها والدهون والزيوت) ومركبات عضوية نايتروجينية وتشمل (البروتينات والبروتينات النووية)(Havlinواخرون ،2005).

يسرع رش النباتات بالمواد العضوية من نمو النباتات وحاصلها لكونها مزيج من المواد الطبيعية الناتجة من تحلل المواد العضوية بواسطة الأحياء المجهرية للتربة (Bryanو Jeff، 2003 و Francescو Michele، 2009). والأحماض العضوية تشجع من نمو النباتات لكونها مواد او مركبات كاربونية تعمل على بناء الأنسجة النباتية . (Rosen وBierman ،2007و Francesco و Michele،2009). وان رش الاحماض الأمينية على النباتات له دور كبير في تحفيز العمليات الفسلجية والبايوكيميائية اذ تشترك هذا الاحماض في بناء البروتينات وصناعة الكاربوهيدرات عن طريق بناء الكلوروفيل وتحفيز عملية البناء الضوئي كما تدخل في زيادة مقاومة النبات للاجهادات الحرارية والمائيه وتشترك في بناء وتشجيع عمل العديد من الانزيمات والمرافقات الانزيميه (Awadواخرون،2007 وAl-Said واخرون،2008 و Abdel Aziz واخرون،2009وAbdel Aziz واخرون،2010 و Abdel-Mawgoud،2011 وAmin واخرون،2011) وان رش الاحماض الامينيه على محصول الباقلاء ادى الى زيادة في النمو وحاصل الحبوب و البروتين (El-Ghamry،2009).

وعليه وبناء على ماجاء فقد اجريت هذه التجربة بهدف دراسة تاثير رش رش الخليط Foliacon الحاوي على الاحماض الامينيه و Viva الحاوي على الاحماض العضويه وتداخلاتهما في نمو وحاصل الباقلاء صنف (Luz-be-otono) وامتصاص بعض العناصر الغذائيه.

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة أصص سعة الأصيص الواحد 15 كغم تربة . استعملت تربة ذات خصائص مبينه جدول (1) تضمنت معاملات التجربة الرش الاحادي بالخليط Foliacon الحاوي على Organic-N: 4%, Organic-C: 13%Total (amino acids: 25%)

والخليط Viva الحاوي على المواد العضوية (Total organic mater:12.0-14.5%Protiens,peptides ,Amino acids:12.5-15.1% ,Polysaccharids :1.5-1.8%,Vitamin B_1,B_6, Folic acid,Inosetol:0.18-0.22% ,Fulvic and humic acids:2.7-3.2%,Organc-N:2.0-2.4%K_2O:3.24%,P_2O_5:0.03-0.04%)

ISSN 2072-3875

جدول 1. بعض خصائص تربة الدراسة

Characters	Value
Particle size distribution (gm kg^{-1})	
Clay	**50**
Silt	**200**
Sand	**750**
Texture	**Loamy Sand**
EC(ds m^{-1})(1:1)	**2.7**
pH	**7.1**
Available macronutrients (mg kg^{-1})	
N	**20**
P	**13**
K	**157**
Bulk density meg m^{-3}	**1.1**

والرش الثنائي المشترك الخليط (Foliacon + Viva) بواقع 2 مل لتر$^{-1}$ ماء لكل من المخلوطات المنفردة والمشتركة بالاضافه الى معاملة المقارنه ولعشر رشات بعد 20 يوم من الانبات ولمدد7 يوم بين رشه واخرى .باضافة السماد العضوي (الاوركانوفرت)(10 طن هـ$^{-1}$) متحلل ومعالج من البكتريا والفطريات والنيماتودا 65% OM و 2.5%N و P_2O_5 1%و 1.65% K_2O و pH=7.2 و C/N= 16/1 مع الخلط الجيد مع التربه وبثلاث مكررات وبذلك يكون عدد المعاملات 4×3=12 معاملة وفق تصميم كامل التعشية (CRD) وتم مقارنة المتوسطات لاقل فرق معنوي LSD تحت مستوى معنويه 0.05 (الساهوكي ووهيب،1990) باستعمال السماد المعدني 200 كغم.هـ$^{-1}$. من سماد NP (10:18) للتجربه كبادى Starter قبل الزراعه .

بتاريخ 2012/10/15 ثم زراعة الباقلاء صنف (Luz-be-otono) اسباني المنشأ بواقع 3 بذرات لكل أصيص خفت الى نبات واحد قبيل معاملات الرش. تم الري حسب الاستهلاك المائي للباقلاء. (الحديثي واخرون،2010). وباستنزاف 50% من الماء الجاهز حسب الطريقة الوزنية وفي مرحلة امتلاء القرنات أخذت أطوال النباتات وعدد القرنات والوزن الطري للقرنات والوزن الجاف لكل أصيص وتم التقدير على وفق ماجاء بالطرائق الآتية في التحليل:

1. طريقة الماصة (Pipette method) في تحليل حجوم الدقائق حسب الطريقة التي وصفها (Day،1965).
2. تفاعل التربة pH قدرت في مخفف (1:1) باستعمال pH -Meterحسب الطريقة التي وصفها (Jackson،1958).
3. درجة التوصيل الكهربائي Ec قيست في مخفف (1:1) في جهاز Conductivity Bridge Electrical والموضحة في (Jackson،1958).
4. تم تقدير الـــ NوP وK الجاهزه في التربه ملغم كغم تربه$^{-1}$على وفق ماجاء في (Page واخرون،1982).
5. تم قياس الكلوروفيل الكلي بواسطة جهاز قياس الكلوروفيل الحقلي SPAD .
6. تم حساب تراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بعد أجراء عملية الهضم الرطب بالأحماض وقيست حسب الطرائق المشار إليها في Haynes (1980).
7. عدت قرنات كل اصيص ووزنت وهي طريه ثم جففت هوائيا ثم جففت بواسطة Oven لمدة24 ساعة على درجة 65 مئوية . واخذ الوزن الجاف بواسطة الميزان الحساس.

ISSN 2072-3875

8. اخذ كامل النبات الموجود في الاصيص بعد قطعه من منطقة التاج قرب سطح التربة وجفف هوائيا ثم جفف بواسطة Oven لمدة24 ساعة على درجة 65 مئوية . واخذ الوزن الجاف بواسطة الميزان الحساس.

9. جمعت البيانات وحللت ببرنامج Genstate لأقل فرق معنوي (LSD) تحت مستوى معنويه 0.05.

النتائج والمناقشة:

ارتفاع النبات: من الجدول (2) نلحظ أن هناك زيادة معنوية في ارتفاع النبات عند رش Foliacon والبالغ 38.10 سم . قياسا بمعاملة القياس والبالغة 30.20سم. في حين بلغت أطوال النباتات عند الرش بالمواد العضوية Viva 43.26 سم. وبفارق معنوي قياسا بمعاملة القياس لكن الزيادة العظمى في الطول بلغت 47.56 سم.عند رش Foliacon + Viva.

جدول (1) تأثير رش خليط الـ Foliacon وViva في ارتفاع النبات سم وعدد القرنات و حاصل القرنات الطري غم أصيص$^{-1}$ و حاصل الماده الجافه غم أصيص$^{-1}$

المعاملة	طول النبات سم	عدد االقرنات	الوزن الطري للقرنات غم. أصيص$^{-1}$	الوزن الجاف غم. أصيص$^{-1}$
Control	**30.20**	**7.66**	**51.63**	**18.50**
Foliacon	**38.10**	**10**	**70.20**	**25.26**
Viva	**43.26**	**12**	**78.70**	**32.36**
Foliacon + Viva	**47.56**	**15**	**87.96**	**37.3**
$LSD_{0.05}$	**3.69**	**1.86**	**6.50**	**4.17**

عدد القرنات: تبين من نتائج التحليل الإحصائي إن عدد القرنات يتجه باتجاه الزيادة المعنويه عند رش Foliacon وبلغ عدد القرنات 10 أصيص$^{-1}$.قياسا بمعاملة المقارنه والبالغة 7.6 أصيص$^{-1}$ وبفارق معنوي.في حين حققت معاملة الرش بالمواد العضوية Viva زيادة معنوية في عدد القرنات بلغ 12قرنه.أصيص$^{-1}$.في حين التأثير المشترك للـ Viva + Foliacon بلغ أقصاه 15قرنه أصيص$^{-1}$ وبفارق معنوي .

وزن القرنات الطري:تشير نتائج الجدول (2) ان رش Foliacon قد حفز النباتات على النمو وكان ذلك واضحا في وزن القرنات الطري وبلغ70.20غم. أصيص$^{-1}$. قياسا بمعاملة المقارنة والبالغة 51.63غم. أصيص$^{-1}$ في حين بلغ وزن القرنات الطري عند الرش بالـ Viva 78.70غم. أصيص$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة وبفارق معنوي ،تحقق أفضل حاصل طري للقرنات عن الرش المختلط للـ Viva + Foliacon وبلغ 87.96 غم. أصيص$^{-1}$ قياسا بمعاملة القياس.

حاصل المادة الجافة الكلي: تبين من النتائج إن وزن المادة الجافة الكلي يسير باتجاه الزيادة المعنويه عند الرش بالـ Foliacon وبلغ وزن المادة الجافة 25.26غم .أصيص$^{-1}$.قياسا بمعاملة القياس والبالغة 18.50 غم.أصيص$^{-1}$. وبفارق معنوي.في حين حقق معاملة رش الـ Viva زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة بلغت 32,26غم.أصيص$^{-1}$.وكان التاثير المشترك للـ Viva + Foliacon بلغ أقصاه في حاصل المادة الجافة وبفارق معنوي وبلغت قيمته 37.3 غم.أصيص$^{-1}$.

الكلوروفيل الكلي(%):تشير نتائج الجدول (3) ان الرش بالـFoliacon قد حفز النباتات على النمو وكان ذلك واضحا في الكلوروفيل الكلي وبلغ 42.90%. قياسا بمعاملة المقارنة والبالغة 30.91 % في حين بلغ الكلوروفيل الكلي عند الرش بالـ Viva 44.66 % قياسا بمعاملة المقارنة وبفارق معنوي ،تحققت أفضل نسبه مئويه للكلوروفيل عن

ISSN 2072-3875

الرش المختلط للـFoliacon + Viva وبلغ 57.86 % قياسا بمعاملة القياس.

جدول (3) تأثير رش خليط الـ Foliacon وViva في نسبة الكلوروفيل الكلي وتراكيز NوPوK%في الاوراق

المعاملة	الكلوروفيل الكلي (%)	%N	%P	%K
Control	**30.91**	**3.15**	**0.24**	**3.6**
Foliacon	**42.90**	**3.96**	**0.36**	**4.5**
Viva	**44.66**	**4.14**	**0.42**	**4.5**
Foliacon + Viva	**57.86**	**4.86**	**0.60**	**5.4**
$LSD_{0.05}$	**1.63**	**0.14**	**0.01**	**0.16**

محتوى الاوراق من النايتروجين %: تبين النتائج إن محتوى الاوراق من النايتروجين % يسير باتجاه الزيادة عند الرش بالأحماض الامينية وبلغ محتوى الاوراق من النتروجين 3.96%.قياسا بمعاملة القياس والبالغة 3.15% وبفارق معنوي.في حين حقق معاملة رش المواد العضويه زيادة معنوية في محتوى الاوراق من النايتروجين 4.14% لكن التاثير المشترك للأحماض الامينية والمواد العضوية بلغ أقصاه في محتوى الاوراق من النايتروجين والبالغه 4.86% وبفارق معنوي وبنسبة زياده 54.30% (جدول 3).

محتوى الاوراق من الفسفور (%): اما محتوى الاوراق من الفسفور كان يتجه باتجاه الزيادة عند الرش بالـ Foliacon وبلغ محتوى الاوراق من الفسفور 0.36% .قياسا بمعاملة القياس والبالغة 0.24% وبفارق معنوي.في حين حققت معاملة رش الــ Viva زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الفسفور بلغ0.42 %.في حين التأثير المشترك للـ Viva + Foliacon حقق 0.60 % وبفارق معنوي (جدول 3).

محتوى الاوراق من البوتاسيوم (%): تشير نتائج الجدول (3) ان رش الــ Foliacon قد حفز النباتات على النمو وكان ذلك واضحا محتوى الاوراق من البوتاسيوم وبلغ4.50 % قياسا بمعاملة المقارنة والبالغة 3.60 % ولم يختلف محتوى الاوراق من البوتاسيوم عند الرش بالمواد العضويه Viva 4.50% قياسا بمعاملة المقارنة تحقق أفضل نسبه مئويه لمحتوى الاوراق من البوتاسيوم عن الرش المختلط للــ Viva + Foliacon وبلغ 5.40 % قياسا بمعاملة القياس.

تعزى الزيادة في معالم النمو ارتفاع النبات وعدد القرنات و الوزن الطري للقرنات وحاصل الماده الجافة والكلوروفيل الكلي و محتوى الاوراق من الــ NوPوK%عند الرش بالـ Foliacon على النباتات الى احتوائها على نسبه عاليه من الاحماض الامينيه والتي تحفز العمليات الفسلجية والبايوكيميائية اذ تشترك هذه الاحماض في بناء البروتينات وصناعة الكاربوهيدرات عن طريق بناء الكلوروفيل وتحفيز عملية البناء الضوئي كما تدخل في زيادة مقاومة النبات للاجهادات الحرارية والمائيه وتشترك في بناء وتشجيع عمل العديد من الانزيمات والمرافقات الانزيميه (Awad وآخرون،2007 وAl-Said وآخرون،2008 و Abdel Azizوآخرون،2009وAbdel Aziz واخرون،2010 وAbdel-Mawgoud ،2011 و Amin وآخرون،2011) وكذللك رش الاحماض الامينيه على محاصيل الحبوب والخضر قد ادى الى زيادة في النمو وحاصل البذور والبروتين (Khalil وآخرون،2008 وShafeek وآخرون،2012).

وان دور الــ Viva الحاوي على المواد العضوية التي تشجع النمو والامتصاص عند رشها على النباتات لكونها مزيج من المواد الطبيعية الناتجة من تحلل المخلفات العضوية بواسطة الأحياء المجهرية للتربة (Mikkelsern،2005 و Francescoو Michele ،2009). والأحماض العضوية الحاويه على نسب من العناصر الجاهزه تشجع من نمو النباتات لكونها مواد اومركبات كاربونية تعمل على بناء الأنسجة النباتية (Havlin،2005) . وكذلك يشجع نمو محاصيل

ISSN 2072-3875

الخضر والحبوب عن طريق تشجيعها لنمو بادئات البذور.

التأثيرالمشترك للرش الثنائي للأحماض الأمينية والمواد العضوية فبالإضافة إلى تحفيز الاحماض الأمينية لمعالم النمو قد حفزت المواد العضوية هي الاخرى معالم النمو نتيجة الإضافة المشتركة (Khalil وآخرون،2008و وAl-Said وآخرون،2008).

الاستنتاجات :

تبين من النتائج إن رش خليط (Foliacon) الحاوي على الأحماض الامينية قد حفز معالم النمو لمحصول الباقلاء وكذلك رش الـ (Viva) الحاوي على المواد العضوية قد حفز معالم النمو لكن بدرجة معنوية اعلى من الأحماض الامينيه وان الزيادة الكبرى تحققت عند التأثير الثنائي للرش المختلط .

المصادر :

الساهوكي ،مدحت وكريمة محمد وهيب .1990.تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الحديثي ، عصام خضير واحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي.2010. تقانات الري الحديثة ومواضيع أخرى في المسألة المائية .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة الانبار – كلية الزراعة.

Abdel Aziz, N.G., A.A.M. Mazher, M.M. Farahat, 2010. Response of vegetative growth and chemical constituents of Thujaorientalis L. plant to foliar application of different amino acids at Nubaria. *J Am Sci*.6(3):295-301.

Abdel Aziz, Nahed, G. Mona, H. Mahgoub and Azza A.M. Mazher.2009. Physiological effect of phenylalanine and tryptophan on the growth and chemical compositions of Antirrhinum plants. *Ozean J. Appl. Sci*. 2(4):399-407.

Abdel-Mawgoud, A.M.R., A.M. El-Bassiouny, A. Ghoname, S.D. Abou-Hussein, 2011. Foliar application of amino acids and micronutrients enhance performance of green bean crop under newly reclaimed land conditions. *Aust J Basic Appl Sci.* 5(6): 51-55.

Alghamdi, S. 2009. Heterosis and combining ability in diallel cross ofeight faba bean (*Vicia faba L*.) genotypes. *Asian J. of Crop Sci.*1 (2): 66-76.

Al-Said, M.A. and A.M. Kamal, 2008. Effect of folair spray with folic acid and some amino acids and some amino acids on flowering yield andquality of sweet pepper. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.*, 33(10): 7403 - 7412.

Amin, A.A., A.E. Fatma, Gharib, M. El-Awadi, El-Sherbeny and M. Rashad, 2011. Physiological response of onion plants to foliar application of putrescine and glutamine. *J. .Scienta.*, 3(52): 353-360.

Awad, El-M.M., A.M. Abd El-Hameed and Z.A. El-Aimin, 2007. Effect of Glycine, Lysine and nitrogen fertilizer rates on growth, yield and chemical composition of potato. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*., 32(10):8541-8551.

Bryan,H.andS.Jeff 2003. Humic acides effects on potato response to phosphorus. Presented at the Idaho

ISSN 2072-3875

Havlin, J. L.; Beaton, J. D.; Tisdale, S. L. & Nelson, W.L. 2005. Soil fertility & Fertilizers "*An Introduction to Nutrient Management*"7th Ed Prentice Hall . New J.

Jackson ,ML. 1958 Soil chemical analysis . Prentico . Hall. Inc Englewood ,Cliffs,N.J.

Khalil, A.A; E.A.M., Osman and F.A.F.Zahran (2008).Effect of amino acids and micronutrients foliar application on growth،yield and its components and chemical characteristics .*J.Agric. Sci. Mansoura Univ*., 33(4):3143-3150.

Mikkelsern.R.L.2005. Humic materials for agriculture better crops,89 (3): 6-10.

Page , A. I. 1982. Methods of soil analysis . part 2. Chemical and Microbiological properties . Amer. Soc. Agron. Midison . Wisconsin. USA.

Peter, M. and Harry, M. .Faba bean, District Agronomist, *Temora. Agfact* P4.2.7, second.

Rosen,C.&P.Bierman .2007.Using manure in gardens . *Yards & garden news,Univ. of Minnes.Extension 9(4)April 1*

Shafeek. M.R., Y.I. Helmy, M. A.F. Shalaby and N.M. Omer.2012.Response of onion plants to foliar application of sources and levels of some amino acid under sandy soil conditions .*Journal of Applied Sciences Research*, 8(11): 5521-5527.

potato conference January , pp:22-23.

Carmen, M. A., Z. J. Carmen, S, Salvador, N. Diego R., M. Maria Teresa , and T. Maria. 2005 . Detection for agronomic traits in faba bean (Viciafaba L.). *Agric. Conspec. Sci.* 70(3):17-20.

Day , P . R . 1965 . Particle fractionation and particle size analysis . In Black , C . A . , D . D . Evans , L . E . , Ensminger , J . L . White , and F . E . Clark (eds.) . Methods of Soil Analysis . Part 1 . Agronomy 9 . Am . Soc . of . Agron . Madison , Wisconsin U . S . A . PP. 545 - 566.

El-Ghamry.M,K.M. Abd El- Hai and M. Ghoneem.2009.Amino and Humic Acids Promote Growth, Yield and Disease Resistance of FabaBean Cultivated in Clayey Soil .*Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2): 731-739.

El-Shabasi, M.S., S.M. Mohamed and S.A. Mahfouz, 2005. Effect of foliar spray with some amino acids on growth, yield and chemical composition of garlic plants. The 6th Arabian Conf. for Hort., Ismailia, Egypt.

Francesco,M. & M. Michele .2009.Organic fertilization as resource for a sustainable Agriculture. In L.R. Elswarth & W.O. Paly (Eds) Fertilizers : properties, application & effects .. Nova Science publishers, Inc.

ISSN 2072-3875