SJST Surman Journal for Science and Technology
Vol.02, No.3, Dec 2020, pp. 139 ~ 146
sjst.scst.edu.ly
مجلة صرمان للعلوم والتقنية

تأثير تلقيح شتلات النعناع بالفوسفورين والرش بخامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية والتركيب الكيميائي للنباتات

عمر أحمد التومي[1] ،مصطفي أبو زيد أبوخدير[2] ، عصام حسين ابوالصالحين[2]، حامد أحمد العريفي[2]
قسم النبات كلية العلوم جامعة صبراته[1]
قسم الانتاج النباتى كلية البيطره والعلوم الزراعيه جامعة الزاوية[2]

الملخص

أجريت تجربة عملية علي نبات النعناع بكلية البيطرة والعلوم الزراعية بالعجيلات –جامعة الزاوية لدراسة تأثير تلقيح الشتلات بالسماد الحيوي الفوسفورين والرش بمعدلات من خامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية والتركيب الكيماوي للنباتات.

تم استخدام شتلات صنف النعناع البلدي في زراعة التجربه وقد زرعت في أصص بلاستيكية قطرها 25 سم مملوءة بتربة رمليه اشتملت التجربة علي ست معاملات صممت بنظام القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) في ثلاث مكررات. تم اخذ قراءات على بعض الصفات المورفولوجية لنباتات النعناع .

أ. صفات النمو الخضري:

1- ارتفاع النباتات (سم) 2 – عدد الأوراق 3- الوزن الطازج (جم) 4- الوزن الجاف (جم) عند 65°م

ب. التركيب الكيماوي للأوراق: من عناصر النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والحديد.

من النتائج اتضح أن المعاملات المدروسة وهي استخدام سماد خامس اكسيد الفوسفور بتركيزات 1.0- 2.0 ثم 3.0 % مرتبطة كل منها بالسماد الحيوي الفوسفورين كانوا قد سجلوا أعلي القيم تباعاً وترتيباً تنازلياً يأتي بعدها التسميد المعدني بخامس اكسيد الفوسفور بنسبة 1 % ثم السماد الحيوي الفوسفورين في الصفات المورفولوجية والتركيب الكيماوي لنباتات النعناع. بينما كانت أقل القيم علي نفس الصفات المدروسة المتحصل عليها من معاملة المقارنة (الكونترول).

المقدمة: Introduction

النعناع البلدي هو *Mentha viridis* ويتبع الفصيلة الشفوية Fam. Labiatae ونبات النعناع البلدي معروف في الوطن العربي وفي جميع أنحاء العالم تقريباً مند زمن بعيد. وساقه خضراء وأوراقه جالسة غير معنقة وأزهاره زرقاء متجمعة في عناقيد طرفية وأخري جانبية في قمة الساق .

الجزء المستعمل طبيا هو الأوراق والقمم الزهرية الجافة ، للنبات وهذه الأجزاء هي التي يتم تقطيرها للحصول علي الزيت وكلما زادت كمية السوق في النبات كلما قلت جودة الزيت الناتج من التقطير.

وقد وجد أن كمية الزيت تكون أعلاها في الأوراق وقت بدء الإزهار ، وفي نفس الوقت تكون خواصه جيدة جداً (قطب ، 1987).

هذا وزيت النعناع يحتوي علي مادة المنتول ،المنتون ، اسيتات المنتول ، ولهم دور واضح علي الحساسية الناتجة عن البرد (Shofalee, 1996)، ويستخدم أيضاً كمخدر ومسكن والذي يمنع تكون سرطان القولون,الجلد,الرئة وإضافة إلي ذلك يحتوي علي نوع من الكحولات يسمى(Perillyl alcohol) (European Journal of Clinical Nutrition 200)

ويستعمل النعناع البلدي محسناً للطعم في الماكولات وزينه في الأغراض الصناعية كاللبان والمنتجات الغذائية والمستحضرات الصيدلية وفي معاجين الأسنان ، ويستعمل كذلك مغلي مثل الشاي في علاج الإنتفاخ والمغص (قطب ، 1987).

وعلي ذلك نظراً لفوائده المتعددة جري الإهتمام بالنهوض بزراعته وتحسينها بطرق عدة منها التسميد الكيماوي والعضوي والحيوي ورش النباتات بخامس اكسيد الفوسفور كسماد كيماوي فوسفاتي بمعدلات مختلفة لتحديد أنسبها.

الهدف من البحث: Objective

1- دراسة تأثير السماد الحيوي الفوسفورين علي نباتات النعناع
2- تحديد أنسب معدل رش بخامس اكسيد الفوسفور سواء الملقحة بالفوسفورين أو الرش بخامس اكسيد الفوسفور فقط
3- دراسة العلاقة والارتباط البسيط بين الصفات المورفولوجية المدروسة

الدراسات السابقة : Literature Review

أ – تأثير الأسمدة الحيوية:

وجد العديد من البحاث أن تلقيح نباتات النعناع بالعديد من الأسمدة الحيوية قد حسَن وعمل علي زيادة المجموع الجذري وكذلك المجموع الخضري للنباتات ، ومن ذلك أوضح (Kaymak *et al.*, 2008) إن معاملة نباتات النعناع بالسماد الحيوي الريزوباكترين والفوسفورين قد عمل علي زيادة طول الجذور ومحتوي المادة الجافة بالجذور وكان ذلك واضحاً ومعنوياً بالمقارنة بمعاملة الشاهد (الكونترول ، الغير معاملة بالملقح).

وعلاوة علي ذلك، فإن تلقيح شتلات النعناع بسماد الفوسفورين المحتوي علي فطريات الميكوريزا بجانب إحتوائة علي بكتريا الباسيلليس زود معنوياً إرتفاع النباتات (Gupta *et al.*, 2002) وكذلك الوزن الطازج للنباتات ومحصول المادة الجافة (Asen *et al* , 2008) وعلي نباتات أخري تم معاملتها وتلقيحها بالأسمدة الحيوية، مثل ما أوضحه وأشار إليه (Mahfouz and Sharaf Eldin , 2007) بإضافة خليط من كل من(*Azotobacter chroccocum*, *Azospirillum liboferum*, *Bacillus megatherium* قد أنتجوا زيادة في النمو الخضري لصفات ارتفاع النباتات ،عدد الأفرع والوزن الطازج والجاف للنباتات عند مقارنة المعاملات السابقة بمعاملة التسميد الكيماوي. إضافة علي ذلك، فقد وجد Gharid *et al.*, 2008 عند تلقيح نباتات البردقوش والشمر بخليط من , *Bacillus polymyxa* , *Bacillus cireulans*

Azospirillium brasiliense and *Azotobacter chrococum,* قد أعطت زيادة في صفات النمو الخضري للنباتات.

ب – تأثير السماد المعدني:

أوضح Abd El – Aziz (2007) أن تسميد نباتات *Codiaeum variegatum* بالأسمدة المعدنية عمل علي زيادة صفات النمو الخضري وهي ارتفاع النبات، عدد الأوراق، وطول الجذر، والوزن الطازج والجاف لكل من الأوراق والجذور. وقد بين Kumar *et al.* (2008) أن معاملة نباتات الـ Davana (*Artemisia plallens*) بالنتروجين قد زود الصفات المورفولوجية للنباتات وعندما كانت إضافتها مع الفوسفور وبكتريا الأزوسبيريللم كان تأثيره أعلي.

وفي تجربة علي ست أصناف من النعناع (*Mentha arvensis*) عند معاملتهم بالأسمدة المعدنية كان تأثيرها معنوياً علي الوزن الطازج للنباتات (Anwar *et al*, 2010).

مواد وطرق البحث : Materials And Methods

أجريت تجربة عملية علي نبات النعناع لدراسة تأثير تلقيح الشتلات بالسماد الحيوي الفوسفورين والرش بمعدلات من سماد خامس اكسيد الفوسفور علي الصفات المورفولوجية للنباتات. تم استخدام شتلات صنف النعناع البلدي في زراعة التجربة وقد زرعت بتاريخ 3 / 5 / 2018 في أصص بلاستيكية قطرها 25 سم مملوءة بتربة رملية. تم تلقيح الشتلات بالمعاملات التي احتاجت ألي استخدام السماد الحيوي قبل الزراعة بحوالي ساعتين نظراً لنقع جذورالشتلات في محلول الصمغ العربي أولاً، ثم وضعها في مخلوط الكيس الذي به البيئة المحتوية علي الكائنات الدقيقة المثبتة للنتروجين وهي الباسيلليس والميسرة للفوسفور ايضا المتواجدة بالسماد الحيوي. بعد ذلك تم رش النباتات بسماد خامس اكسيد الفوسفور بالمعدلات المستخدمة في المعاملات علي دفعتين بتاريخ 2018 /5/16 ثم بتاريخ 30 / 5 / 2018 م علي التوالي.

المعاملات المستخدمة:

اشتملت التجربة علي ست معاملات مختلفة وهي:

- الكونترول (control) المقارنة
- السماد الحيوي بمفرده
- السماد الحيوي + خامس اكسيد الفوسفور بمعدل 0.5 %
- السماد الحيوي + خامس اكسيد الفوسفور بمعدل 1.0 %
- السماد الحيوي + خامس اكسيد الفوسفور بمعدل 1.5 %
- سماد خامس اكسيد الفوسفور فقط بمعدل 1 %

تصميم التجربة:

صممت تجربة بنظام القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) في ثلاث مكررات (كل مكررة عبارة عن أصيصين).

القراءات المأخوذة:

أخذت بعض القراءات على الصفات المورفولوجية لنباتات النعناع عند تاريخ 23 / 5 / 2018 م بعد الدفعة الأولي من التسميد، و بتاريخ 7 / 6 / 2018 ف بعد الدفعة الثانية من الرش بسماد خامس اكسيد الفوسفور (P_2O_5) أي بعد سبعة أيام من الرش في كل مرة (عند عمر 3 أسابيع، 5 أسابيع، علي الترتيب) وكانت القراءات كما يلي:

أ. صفات النمو الخضري:

1- ارتفاع النباتات (سم)
2 – عدد الأوراق
3- الوزن الطازج (جم)
4- الوزن الجاف (جم) عند 65°م

ب. المحتوي الكيماوي للأوراق:

تم تقدير محتوي الأوراق من كل من النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والحديد كنسب مئوية في كلا عمري الدراسة (عمر 3 أسابيع، عمر 5 أسابيع) بالطرق الآتية:

1- نسبة النيتروجين الكلي: تم تقديرها كما هو متبع في طريقة (Kock and Mc Meekin,1924).

2 – نسبة الفوسفور: تم تقديرها أيضا بطريقة (Troug and Mayers,1939).

3- نسبة البوتاسيوم والحديد: قد تم تقديرهما بالطريقة المتبعة لـ (A.O.A.C,1980).

التحليل الإحصائي:

تم استخدام طريقة Snedecor and Cochran (1980) للمقارنة بين المعاملات، وقد أستخدم لمقارنة المتوسطات بين المعاملات طريقة (L S D) عند مستوي معنوية (0.05). وقد تم أيضاً تقدير معامل الارتباط البسيط Simple Correlation Coefficient لمعرفة مدي ارتباط الصفات المدروسة ببعضها عند مستوى (0.05) باستخدام طريقة التحليل الإحصائي (SPSS) باستخدام معادلة بيرسون.

النتائج ومناقشتها: Results And Discussion

من جدول (1) اتضح جلياً أن المعاملات المدروسة المختلفة قد أثرت معنوياً علي الصفات المورفولوجية لنباتات النعناع. حيث نجد أن معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 2.0 % + السماد الحيوي الفوسفورين يليها في الترتيب معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 1 % + الفوسفورين، ثم معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 3 % + الفوسفورين علي التوالي المسجلين لأعلي القيم في كل الصفات المدروسة بليهم في ذلك معاملة السماد المعدني فقط (يوريا بتركيز 1 %) تم يتبعها معاملة الفوسفورين بدون أية إضافات معدنية (السماد الحيوي فقط).

كانت معاملة خامس اكسيد الفوسفور بتركيز 2.0 % مع تلقيح الشتلات بسماد الفوسفورين الحيوي هي الأكثر فاعلية في معظم الصفات المدروسة في قياسات النمو بتاريخ 23 / 5 / 2018 م (عمر 3 أسابيع) بعد الإضافة الأولي لسماد خامس اكسيد الفوسفور، ولم يكن لهذه المعاملات تأثيراً معنوياً علي صفات ارتفاع النبات فقط. وكان هذا التأثير للمعاملات واضحاً تمام الوضوح عند أخذ قياسات النمو بعد الإضافة الثانية للفوسفور بتاريخ 7 / 6 / 2018م (عمر 5 أسابيع) حيث بدأت استجابة النباتات أكثر وضوحا . (جدول 2) كانت المعاملات بداية من معاملة خامس اكسيد الفوسفور 2.0 % ومعها الفوسفورين هى الأكثر فاعلية في زيادة صفات النمو الخضري وقياساته المختلفة، يليها في الترتيب تركيز 1%، 3% مع سماد الفوسفورين لكليهما ثم السماد المعدني فقط يليه التلقيح بالسماد الحيوي للشتلات. كانت المعاملة الكنترول قد سجلت أقل القيم لكل الصفات المدروسة.

بالنظر الي دور السماد الحيوي الفوسفورين وتأثيره علي نباتات النعناع يتضح لنا نظراً لاحتوائه علي الكائنات الدقيقة التي تيسر الفوسفور والتي تحتاج في بداية حياتها الي جرعات تنشطيه منه وهذا ما تم إعطائه بالرش بسماد خامس اكسيد الفوسفور في هذا الصدد وقد فسر Subba Rao (1984) أن الأسمدة الحيوية المحتوية علي بكتريا الباسيلليس الميسرة للفوسفور والتي تنشط العمليات الحيوية المختلفة وتحول المركبات المعقدة الي مركبات بسيطة سهلة الامتصاص بواسطة جذور النباتات وبالتالي تعمل علي زيادة صفات النمو الخضري.

وكذلك بالنظر إلي دور السماد الفوسفاتي ودور عنصر الفوسفور علي النباتات، والذي أوضحه وفسره كل من Abou El- Salehein and Ahmed (1996) وكذلك Fekry *et al.* (2003) الي تواجد العنصر سواء من عملية تيسيره بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المفيدة أو بالرش بخامس اكسيد الفوسفور علي الأوراق وبالتالي دورها في تنشيط عمليات التمثيل الغذائي بالأوراق وانتقال المواد الغذائية أو تخزينها بالأوراق لإعطاء اللون الطبيعي للأوراق وزيادة

كفاءتها في عملية التمثيل الضوئي وزيادة وزنها الطازج. وهذه النتائج المتحصل عليها متوافقة مع المتحصل عليها من كل من:

Gupta *et al.*, 2002; Mahfouz and Sharaf Eldin, 2007; Asen *et al.*, 2008; Gharib *et al.*, 2008; Kaymak *et al* ., 2008

علي تأثير الأسمدة الحيوية علي النباتات، وتتوافق أيضاً مع نتائج دراسة كل من:

Abd El- Aziz, 2007, Kumar *et al.*, 2008; Anwar *et al.*, 2010

علي الأسمدة المعدنية. ومن ذلك نجد أن أحسن المعاملات والتي أعطت أعلي النتائج هو معاملة الرش بخامس اكسيد الفوسفور بنسبة 2.0 % بجانب تلقيح الشتلات بسماد الفوسفورين الحيوي علي الصفات المورفولوجية المدروسة .

بالنظر إلي جدولي (3،4)، واللذان يوضحان محتوي الأوراق من النسب المئوية لكل من النيتروجين، الفوسفور، البوتاسيوم والحديد، يتضح لنا جليا أن المعاملة المستخدم فيها السماد الحيوي النيتروبين مع رش النباتات بتركيز 2 %من خامس اكسيد الفوسفور، قد أعطي زيادة معنوية في نسب العناصر المذكورة سابقا يليها في ذلك المعاملة الفوسفورين + 01 % رش بخامس اكسيد الفوسفور، في حين كانت أقل القيم لنسب العناصر المقدرة هي معاملة المقارنة الكونترول.

من ذلك نجد أن السماد الحيوي الفوسفورين يحتوي العديد من بكتيريا الباسيلليس والتي بدورها تيسر هذا العنصر للنبات وتكون منه مركبات الطاقة اللازمة لزيادة نمو النباتات والعمليات الحيوية المختلفة وإمتصاصها للعناصر الغذائية وبناء الخلايا (Pacovesky *et al.*,1991). وعند النظر إلي دور عنصر الفوسفور وأهميته في النباتات، فهو يلعب دورا هاما في عمليات الأيض الغذائي لنمو النبات من خلال زيادة المادة الجافة بالأوراق والتي تؤدي إلي زيادة أعدادها. تعتبر الأوراق المركز الرئيسي لكفاءة النبات في عملية التمثيل الغذائي والتمثيل الضوئي وبناء الخلايا، وبوجود عنصر الفوسفور يكون هناك زيادة في بناء الخلايا والأنسجة وبالتالي زيادة محتواها من العناصر الغذائية والتي لها أدوار هامة في العمليات الحيوية المختلفة بالنباتات (Bakry *et al.*, 1994; Abou El-Salehein *et al.*, 2009).

جدول (1): تاثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 3 اسابيع من الشتل)

المعاملات	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	الوزن الطازج جم	الوزن الجاف جم	طول الجذر سم
المقارنه	15.33	15.77	2.70	0.53	3.43
الفوسفورين	18.00	21.30	3.33	0.73	4.85
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	21.00	29.00	4.37	1.15	5.75
الفوسفورين+ 2%خامس اكسيد الفوسفور	21.67	29.63	6.10	1.35	6.00
الفوسفورين+ 3%خامس اكسيد الفوسفور	19.70	24.47	4.26	1.11	5.89
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	19.60	24.30	3.57	0.96	5.54
قيمة LSD مستوى 05.%	NS	0.51	1.06	0.07	0.08

جدول (2) : تاثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 5 اسابيع من الشتل)

المعاملات	ارتفاع النبات	عدد الاوراق	الوزن الطازج جم	الوزن الجاف جم عند 65 درجه م0
المقارنه	16.40	16.47	3.33	0.59
الفوسفورين	19.80	21.46	4.25	0.78
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	21.32	29.00	6.35	1.22
الفوسفورين+ 2%خامس اكسيد الفوسفور	22.12	31.50	7.27	1.59
الفوسفورين+ 3%خامس اكسيد الفوسفور	21.07	27.15	4.86	1.15
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	20.22	28.33	4.55	0.96
قيمة LSD مستوى 05.%	0.22	1.78	0.22	0.08

جدول (3) :؛ تاثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 3 اسابيع من الشتل)

المعاملات	النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الحديد
المقارنه	1.161	0.243	2.701	0.112
الفوسفورين	1.310	0.322	2.821	0.140
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	1.761	0.372	3.009	0.160
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	1.751	0.386	3.107	0.177
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	1.703	0.364	2.915	0.144
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	1.541	0.345	2.833	0.133
قيمة LSD مستوى 05.%	0.044	0.004	0.074	0.010

جدول (4) : تاثير السماد الحيوى اكسيد الفوسفورين علي صفات النمو لنباتات النعناع بتاريخ 2018/5/23 (عمر 5 اسابيع من الشتل)

المعاملات	التيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	الحديد
المقارنه	1.312	0.261	2.400	0.070
الفوسفورين	1.460	0.330	2.619	0.081
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	2.375	0.380	2.822	0.113
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	2.412	0.389	2.915	0.141
الفوسفورين+ 1%خامس اكسيد الفوسفور	2.245	0.375	2.736	0.096
الرش بخامس اكسيد الفوسفور 1%	2.239	0.357	2.172	0.086
قيمة LSD مستوى 05.%	0.021	0.001	0.053	0.008

المراجع:

أولآ: المراجع العربية:

قطب، فوزي (1987).النباتات الطبية،زراعتها – مكوناتها- فوائدها.شركة كيمفتكو للنشر.القاهرة –مصر.358 صفحة.

ثانيآ: المراجع الأجنبية:

Abdelaaziz, M; R. Pokluda and M. Abdelwahad (2007). Influence of compost, microorganisms and NPK fertilizer upon growth, chemical composition and essential oil production of *Rosmarinus officnalis* L. Not. Bot. Hort. Agroobot. Cluj., 35(1).

Abou El-Salehein, E. H., A.I.Sharaf and Wafaa, A.Fekry(2009). Effect of some micro-organisms and nitrogen fertilization on growth, yield, yield components and it's quality of peas (*Pisum sativum* L). J.Product.&Dev.,14(3):641-653.

Abou El-Salehein,E.H.and M.H.Ahmed(1998).Effect of some bio and chemical fertilizers on growth,chemical composition and yield of snap bean (*Phaseolus vulgaris*,L.).Egypt.J.Appl.Sci.,13(2):228-246.

Anwar, M.; D. D. Patrad ; S.Chand ; K. Alpesh ;A. A. Naqvi and S. P. S.Khanuja (2010). Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French Basil. J. Common Soil Sci. & Plant Anal.,36 (13-14):1737-1746.

A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis. 1st ed. Washington DC., USA.

Asen,G.K; J.Neelam; J.Panwar; A.V. Rao and P. P. Meghwal (2008). Biofertilizers improve plant growth, fruit yield,nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of promogranata (*Punica granatum* L .) Indian thar Desert. Scientia Horticulurae, 117(2):130-135.

Bakry, M. O.;M. M. Abou El-Magd and A. M. Shaheen (1984).Response of growth and yield of pea (*Pisum sativum* L.) to plant population and NPK fertilization. Egyptian Journal of Hort., 11(2):151-161.

European Journal of Clinical Nutrition (2002). Benefits of plants ,56:114-120, April.

Fekry, Wafaa, A,; E. H. Abou El-Salehein and Faten, M. Abdel-Latif (2003). Effect of bioagents, fungicides as well as nitrogean and phosphorus fertilizers on :A-controlling of white mould disease of bean (*Phaseolus vudgaris* L.) and its effect on vegetative growth and chemical composition. Annals of. Agric. Sci., Moshtohor, 41(4):1501-1520.

Gharib, F.A.; L.A. Moussa and O.N. Massou(2008). Effect of compost and bio-fertilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram (*Majorana hortensis*) plant. Int. J. Agri. Biol., 10: 381–7.

Gupta, M. L.; A. Prasad; M. Ram and S.Kumar (2002). The vesicular arbsular mycorrhizal (VAM) funga Glomus fassiculatum on the essential oil yield related characters and nutrient acquisition in the crops of different cultivars of menthol mint (*Mentha arvensis*) under field conditions. Bioresource Tech, 81(1):77-79.

Kaymak, H. C; F. Yarali; I.Guvenc and M. Figen Donmez (2008). The effect of inoculation with plant growth rhizobacteria (PGPR) on root formation of mint (*Mentha piperita* L.) cuttings. African J. Biotechnology., 7(24):4479-4483.

Kock, F. C. and T. L. Mc Meekin (1924).Chemical Analysis of Food and Food Products. J. Amer. Chem. Soc., 46:2066.

Kumar,T. S.;V. Swaminathan and S. Kumar (2009). Influence of nitrogen,phosphorus and biofertilizers on growth,yield and essential oil constituents in ratoon crop of davana (*Artemisia pallen*s Wall). Electronic Journal of Environmental,Agricultural and Chemistry,8(2):86-95.

Mahfouz, S. M; and M.A. Sharaf-Eldin (2007). Effect of mineral vs. biofertilizer ongrowth, yield, and essential oil nontent oil content on fennel (*Foeniculum vulgare* mill.). Int. Agrophysics,21:361-366.

Pacovesky, R. S.; P. Da Silva; M. T. Carvalho and S.M. Tsai (1991).Growth and nutrient allocation in Phaseolus vulgaris L.colonized with endomycorrhizae or rhizobium. Plant and Soil,132;127-137.

Pallant, J. (2001). SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows (Version 10) (Allen and Unwin) .

Shofalee, Andro (1996). The encyclopedia of medicinal plants. Kindersley limited, London (translate into Arabic by Al-Ayoubi,O.,2001, Academia international, Beirut, Lebanon).

Snedecor, G.W.and W.G.Cochran (1980). Statistical methods. The Iowa State Univ., Press. Amer.USA,7th ed.

Subba Rao, N. S. (1984). Biofertilizer in agriculture. Oxford & IBH Publishing Co. PVT. LTD. New Delhi, India.

Troug, E. and A.H. Meyers (1939).Improvement in the deiness colorimetric method for phosphorus and arsenic. Ind. Eng. Chem. Anal.Ed.,1:136-139.