دور التسميد الحيوي والعضوي في تركيز N, P,K في اوراق شتلات السندي *Citrus grandis* L المطعمة على اصول مختلفة و جاهزية P , N في التربة

غالب بهيو عبود العباسي **فارس فيصل عبد الغني الزهيري**

أستاذ مساعد

قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة/جامعة الكوفة.

البريد الالكتروني:galiub.alabbasi@uokufa.edu.iq

المستخلص

اجريت الدراسة في الظلة القماشية في مشتل انتاج الحمضيات المصدقة العائد الى وزارة الزراعة/ المديرية العامة للبستنة والغابات في محافظة كربلاء المقدسة ، قضاء الهندية للفترة من 2016/3/1 ولغاية 2016/12/1 على شتلات السندي بعمر 6 اشهر المطعمة على اصلين من الحمضيات هي الفولكاماريانا والنارنج لدراسة تأثير الاصول وتوليفات من السماد العضوي (مخلفات قش الرز) والتسميد الحيوي بأجناس بكتيرية مختلفة هي *Bacillus subtilis* و *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum brasilense*، وتداخلاتهما في جاهزية ومحتوى العناصر بعض الغذائية ، طبقت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (R.C.B.D) كتجربة عاملية بعاملين .اذ تضمنت التجربة (32) معاملة بثلاث مكررات وكل وحدة تجريبية تحتوي على ثلاث شتلات وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) عند مستوى احتمال (0.05). اظهرت النتائج تفوق المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي في كل من تركيز الاوراق من النتروجين و تركيز الاوراق من الفسفور والفسفور الجاهز في التربة بلغ 2.450 % و 0.579 % و 17.63 ملغم كغم$^{-1}$ على الترتيب مقارنة بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم ، بينما تفوقت المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي في محتوى الاوراق من البوتاسيوم بلغ 1.54% في حين نجد تفوق المعاملة ببكتريا *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي في محتوى التربة من النتروجين الجاهز بلغ 11.08 ملغم كغم$^{-1}$. اما بالنسبة للأصول نجد تفوق شتلات السندي المطعمة على اصل فولكاماريانا في محتوى الاوراق من الفسفور والبوتاسيوم بلغ 0.492% و 1.34% لكل منهما على الترتيب في حين يلاحظ تفوق شتلات السندي المطعمة على اصل النارنج في نسبة الفسفور الجاهز في التربة بلغ 11.06 ملغم كغم$^{-1}$ ، بينما لم يرتقي لمستوى المعنوية بين الاصول في كل من محتوى الاوراق من النتروجين الكلي والنتروجين الجاهز في التربة .

كلمات مفتاحية : السندي ، التسميد العضوي ، التسميد الحيوي.

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني**

The role of Bio and organic fertilization in the preparation and content of some nutrients for Pomelo seedlings *Citrus grandis* L. grafted on different rootstocks

Ghaleb B. A. AL- Abbasi Faris F. A. AL-Zuhairi
Assistant Professor
Department of horticulture and Landscape / Faculty of Agriculture . University of Kufa .
Email: galiub.alabbasi@uokufa.edu.iq

Abstract

The study was carried out at citrus production garden of the Ministry of Agriculture- General directorate of Horticulture and Forestry in the province of Karbala holy, Alhundia town between 1/03/ 2016 and 1/12/2016 on 6 months Pomelo seedlings grafted on two rootstocks of citrus including Fulcamaryana and Bitter orange to study the effect of rootstocks, organic fertilizer (Rice straw residues) and bio-fertilization by different species of bacteria including *Azospirillum brasilense* , *Azotobacter chroococcus* , *Bacillus subtilis* and their interactions on preparation and content of nutrients. The experiment was carried out using Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors. This study included 32 treatments with 3 replicates for each treatment and each replicated with three seedlings where mean comparisons were performed using LSD test at 5% level of significance.

The results showed that treatment of *Azospirillium*, *Azotobacter* and *Bacillius* with organic fertilization was superior in leaves content of nitrogen, leaves content of phosphorus and phosphorus quantity in the soil which were 2.450%, 0.579% , 17.63 mg/kg respectively compared to control treatment which gave the lowest values. Although the treatment of *Azospirillium*, and *Bacillius* with organic fertilization was superior in leaves content of potassium (1.54%), *Azopirillum*, *Azotobacter* with organic fertilization treatment was superior in soil content of nitrogen (11.08 mg/kg). In case of rootstocks, results showed that pomelo seedlings grafted on Fulcamaryana had a highest level of leaves content of phosphorus and potassium (0.492% and 1.34% respectively). While, pomelo seedlings grafted on Bitter orange was superior in phosphorus quantity in the soil 11.06 mg/kg^{-1}. There was no significant differences between different rootstocks in both leaves content of total nitrogen and nitrogen quantity in the soil.

Keywords : Pomelo , organic fertilization and Bio- fertilization.
***Part of M.Sc thesis of the second author**

المقدمة

تنتمي الحمضيات (*Citrus*) الى العائلة السذابية (Rutaceae) التي تتميز بوجود الغدد الزيتية في معظم اجزاء النبات التي تكسبها الرائحة العطرية المميزة وهذه العائلة تضم العديد من الاجناس اهمها الجنس (*Citrus*) ذو الاهمية الاقتصادية ونظراً لكثرة الانواع التابعة لهذا الجنس فقد تم تقسيمه الى خمسة مجاميع مجموعة

البرتقال و مجموعة اليوسفي (اللالنكي) و المجموعة الحامضية و مجموعة الكريب فروت و مجموعة الهجن (4 ، 16) ، السندي (*Citrus grandis* L.) واسمه الانكليزي Pomelo وهي اشجار مستديمة الخضرة تصل ارتفاعها 5–15 متر قطر الجذع فيها يكون من 10–30 سم الافرع الحديثة تكون كثيفة وناعمة وقد تحتوي على الاشواك ، الاوراق بسيطة بيضوية الشكل جلدية الملمس متبادلة على الافرع وتحتوي على الأذينات طول الاوراق يتراوح بين 5–20 سم (17).

ان اغلب أشجار الحمضيات تتكاثر بتطعيمها على الأصول البذرية بدلاً من الزراعة مباشرةً وذلك لأن الأصول تعطي الأشجار المطعمة عليها العديد من المميزات ومن خلال عملية التطعيم يتم دمج الصفات المرغوبة في الطعم والاصل في شجرة واحدة ليستفيد كلاَ منهما من الآخر. وإن طريقة الإكثار الرئيسة في اشجار الحمضيات هي التطعيم على أصول بذرية فقد إهتم المزارعون بإنتخاب الأصول القوية النمو لما لها من أثر في توفير شتلات ذات نمو قوي ومتكيفة لظروف المنطقة (3) .

ان التسميد بأنواعه المختلفة الكيميائية والعضوية يودي دوراً مهماَ في تحسين نمو النبات وزيادة انتاجيته ولكن المشكلة الرئيسية التي تواجه المزارعين هي الاعباء المادية الكبيرة والاثار السلبية الناتجة من استخدام الاسمدة الكيميائية وبذلك اتجهت الاهتمامات الحديثة في كثير من دول العالم لتشجيع الانتاج العضوي بعد ان تبينت المشاكل التي سببتها المنتجات التقليدية فضلاً عما توفره الزراعة العضوية من ارتفاع في المردودات الاقتصادية للمنتجات العضوية مما ادى الى اتساع المساحات المزروعة وازدياد الانتاج العضوي الى درجة منافسته للإنتاج التقليدي في الاسواق العالمية وخاصة الدول المتقدمة (8) ، يعد التسميد العضوي احد الوسائل المتقدمة في زيادة خصوبة التربة والاقلال من التلوث البيئي الناتج عن الاسراف في استخدام الاسمدة الكيميائية ، والمادة العضوية لها تأثير على الصفات الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة فهي المسؤولة عن ثباتية تجمعات التربة كما انها مسؤولة عن تحديد حوالي 50% من السعة التبادلية الكاتيونية CEC (Cation Exchange Capacity) للترب وتعطي بتحللها مركبات بسيطة معدنية او غازية ومركبات غروية معقدة يطلق عليها الدبال الذي يلعب دوراً هاماً في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة (1) ،ان إستخدام الاسمدة الحيوية (الأحياء المجهرية) أحد التقانات المهمة التي ادخلت الى المجال الزراعي لزيادة الإنتاج وتحسين النوعية، إذ تحافظ هذه الكائنات الحية الدقيقة على النظام البيئي وتحسين الخواص الفيزيائية للتربة ونمو النبات وزيادة إنتاجية المحصول (20). اكتشفت المخصبات الاحيائية بعد اكتشاف الأحياء الدقيقة من قبل العالم الهولندي Antony Var Leevmatic عام 1676 م .و بعد هذه الفترة اكتشف العلماء دور الكثير من الأحياء المجهرية في خصوبة التربة وإمداد النبات بالعناصر الغذائية (7). واخذت العديد من الدراسات والبحوث في السنوات الاخيرة موضوع المخصبات الحيوية ، اذ ان القفزة العلمية والاكتشافات الحديثة اتاحت للعلماء تطوير

تقانات جديدة لإدخالها في الزراعة والعودة الى ما يطلق عليه بالزراعة المتكاملة او الزراعة النظيفة لتحقيق زيادة الانتاج وحماية البيئة في الوقت نفسه وانتاج غذاء صحي خالي من الملوثات(13).

نظراً لاهمية التسميد العضوي والحيوي في تحسين نمو شتلات السندي جاءت هذه الدراسة من اجل دراسة تأثير توليفات مختلفة من الاسمدة (العضوية والحيوية) و تأثير بعض الاصول في تحسين الحالة التغذوية لشتلات السندي المطعمة على اصول مختلفة ، و المحافظة على التربة والبيئة من التلوث وذلك باستخدام اسمدة صديقة للبيئة .

المواد وطرائق العمل

نُفذ البحث في مشتل انتاج الحمضيات المصدقة العائد لوزارة الزراعة العراقية/ المديرية العامة للبستنة والغابات في محافظة كربلاء المقدسة / قضاء الهندية للمدة من 2016/3/1 الى 2016/12/1 لدراسة تاثير استجابة شتلات السندي المطعمة على اصلين هما النارنج (*Citrus aurantium* L.) Sour orange و فولكاماريانا (*Citrus volkameriana* Ten and pas) Volkamer lemon للتسميد الحيوي بالأجناس البكتيرية الثلاثة وهي *Bacillus subtilis* و *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum brasilense* التي تم الحصول عليها من مختبرات كلية العلوم – جامعة الكوفة ومختبرات قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة الكوفة والتسميد العضوي بسماد عضوي متحلل من مخلفات قش الرز التي تم الحصول عليها من من المركز الوطني للزراعة العضوية في الكوفة – محافظة النجف الاشرف . وتم تنفيذ التجربة كتجربة عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Completely Block Design (RCBD) و بثلاث قطاعات (5) وبعاملين شمل العامل الاول اصلين هما النارنج والفولكاماريانا والعامل الثاني توليفات سماديه من 12 معاملة بين السماد العضوي والاجناس البكتيرية المختلفة . وبذلك يكون عدد المعاملات 32 معاملة وبثلاثة مكررات فبلغ عدد الوحدات التجريبية 96 وحدة وبواقع 3 شتلات لكل معاملة في كل مكرر وبذلك يكون عدد الشتلات المستعملة في التجربة 288 شتلة (بواقع 144 شتلة لكل اصل) ، قورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (L.S.D) عند مستوى احتمال (0.05) ، اجريت الاضافات البكتيرية كحقن في التربة والسماد العضوي المتحلل تلقيما على عمق 5 سم في التربة وتم اضافة المعاملات في 2016/3/1 وايضا تم اعادة اضافة المعاملات بعد 3 اشهر أي ان في 2016/6/1.

جدول 1: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة النامية فيها الشتلات قبل بدء التجربة

المفصول	الوحدة	الكمية
طين	غم كغم$^{-1}$ تربة	38
غرين	غم كغم$^{-1}$ تربة	108
رمل	غم كغم$^{-1}$ تربة	854
النسجة		مزيجة رملية
الصفة	الوحدة	الكمية
درجة التوصيل الكهربائيEC	ديسيسمنز م$^{-1}$	1.9
درجة التفاعل pH	———	7.3
النتروجين الجاهز	%	0.32
الفسفور الجاهز	%	0.09
النتروجين الكلي	%	0.72
الفسفور الكلي	%	0.28
الايونات الذائبة		
K^+	ملي مول شحنة لتر$^{-1}$	0.38
Na^+	ملي مول شحنة لتر$^{-1}$	4.11
Ca^{++}	ملي مول شحنة لتر$^{-1}$	1.92

الصفات المدروسة

1- تركيز الاوراق من العناصر الغذائية (النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم)

- النتروجين : تم تقديره باستعمال جهاز Microkjeldahl الموصوفة من قبل (6).
- الفسفور : تم تقديره الفسفور باستعمال مولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك وقيس بواسطة جهاز Spectrophotometer على طول موجي 620 نانوميتر (6).
- البوتاسيوم : قُدر بجهاز اللهب Flame-photometer وفق الطريقة المقترحة من قبل (11).

2- تقدير النتروجين الجاهز في التربة (ملغم كغم$^{-1}$)

قدر بطريقة الاستخلاص بواسطة 2N KCl حسب طريقة Bremner ، (9).

3- تقدير الفسفور الجاهز في التربة (ملغم كغم$^{-1}$)

تم استخلاص فسفور التربة الجاهز في مختبرات قسم التربة والموارد المائية باستخدام بيكاربونات الصوديوم $NaHCO_3$ (0.5) مولاري وفقا لطريقة Olsen وطور اللون بمولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك وتم التقدير باستخدام جهاز المطياف Spectrophotometer حسب الطريقة الموصوفة في (18).

النتائج والمناقشة

تركيز النتروجين في الاوراق (%)

تشير النتائج الواردة في جدول (2) الي وجود فروقات معنوية بين معدلات تركيز النتروجين في الاوراق اذ تفوقت معنوياً المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي على بقية المعاملات والتي اعطت اعلى معدل في تركيز الاوراق من النتروجين بلغ 2.450 % مقارنة باقل معدل لمعاملة المقارنة بلغ 0.817 % .

كما يتضح من الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنويا بين الاصلين المطعم عليهما شتلات السندي ولكن الشتلات المطعمة على اصل الفولكاماريانا اعطت اعلى تركيز من النتروجين في الاوراق بلغ 1.562 % مقارنة بالشتلات المطعمة على اصل النارنج التي اعطت اقل معدل بلغ 1.523 % .

كما اظهر التداخل بين الاصول و المعاملات السمادية تأثيراً معنويا في معدل تركيز الاوراق من النتروجين اذ تفوقت الشتلات المطعمة على اصل الفولكاماريانا والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي والتي اعطت اعلى معدل بلغ 2.500% والتي لم تختلف معنويا عن معاملة التداخل للشتلات المطعمة على الاصل نارنج و المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي الذي بلغ 2.400 % . اما اقل معدل لتركيز النتروجين في الاوراق بلغ 0.767 % لمعاملة التداخل للشتلات المطعمة على اصل النارنج عند معاملة المقارنة .

جدول 2: تأثير التسميد الحيوي والعضوي في تركيز النتروجين في الاوراق (%) لشتلات السندي المطعمة على اصلي الفولكاماريانا والنارنج.

المعاملات السمادية	فولكاماريانا	نارنج	معدل المعاملات
Control	0.867	0.767	0.817
Bacillus	1.100	0.867	0.983
Azotobacter	1.267	0.967	1.117
Azospirillum	1.367	1.067	1.217
سماد عضوي	1.233	1.067	1.150
Bacillus + *Azotobacter*	1.400	1.233	1.317
Bacillus + *Azospirillum*	1.467	1.333	1.400

Azospirillum + *Azotobacter*	1.600	1.433	1.517
Bacillus+ *Azospirillum* + *Azotobacter*	1.700	1.867	1.783
Bacillus + سماد عضوي	1.333	1.633	1.483
Azotobacter + سماد عضوي	1.600	1.800	1.700
Azospirillum + سماد عضوي	1.667	1.633	1.650
Azotobacter + *Bacillus* + سماد عضوي	1.800	1.933	1.867
Azospirillum + *Bacillus* + سماد عضوي	2.000	2.100	2.050
Azospirillum + *Azotobacter* + سماد عضوي	2.100	2.267	2.183
Azospirillum+*Azotobacter*+*Bacillus*+ سماد عضوي	2.500	2.400	2.450
معدل الاصول	1.562	1.523	
LSD عند مستوى احتمال 0.05	للاصول = n.s المعاملات = 0.1182 التداخل = 0.1671		

تركيز الفسفور في الاوراق (%)

يتضح من نتائج جدول (3) الى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية في تركيز الفسفور في الاوراق ، اذ تفوقت معنوياً المعاملة بكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي في اعطاء اعلى تركيز من الفسفور الكلي في الاوراق بلغ 0.579 % ، قياساً باقل تركيز منها بلغ 0.352 عند معاملة المقارنة .

ومن نتائج الجدول نفسه تبين هناك فرق معنوي بين الاصلين المطعم عليها شتلات السندي في تركيز الاوراق من الفسفور ، اذ تفوقت الشتلات المطعمة على الاصل فولكامارياناواعطت اعلى تركيز بلغ 0.492 % مقارنة بالشتلات المطعمة على اصل النارنج التي اعطت تركيز اقل من الفسفور في الاوراق بلغ 0.481 % .

جدول 3 : تأثير التسميد الحيوي والعضوي في تركيز الفسفور في الاوراق (%) لشتلات السندي المطعمة على اصلي الفولكاماريانا والنارنج.

المعاملات السمادية	فولكاماريانا	نارنج	معدل المعاملات
Control	0.373	0.330	0.352
Bacillus	0.486	0.456	0.471
Azotobacter	0.470	0.436	0.453
Azospirillum	0.416	0.443	0.430
سماد عضوي	0.381	0.432	0.407
Bacillus + *Azotobacter*	0.535	4490.	0.515
Bacillus + *Azospirillum*	0.502	0.463	0.483
Azospirillum + *Azotobacter*	0.467	0.503	0.485
Bacillus+ *Azospirillum* + *Azotobacter*	0.544	0.517	0.531
Bacillus + سماد عضوي	0.504	0.531	0.518
Azotobacter + سماد عضوي	0.472	0.492	0.482
Azospirillum + سماد عضوي	0.463	0.501	0.482
Azotobacter + *Bacillus* + سماد عضوي	0.564	0.522	0.543
Azospirillum + *Bacillus* + سماد عضوي	0.553	0.524	0.539
Azospirillum + *Azotobacter* + سماد عضوي	0.551	0.502	0.527
Azospirillum+*Azotobacter*+ *Bacillus* + سماد عضوي	0.601	0.557	0.579
معدل الاصول	0.492	0.481	
LSD عند مستوى احتمال 0.05	للاصول= 0.0046 المعاملات = 0.014 التداخل = 0.019		

اما التداخل بين الاصول والمعاملات السمادية فنلحظ ان هناك تأثيراً معنوياً في .jv;d الاوراق من عنصر الفسفور اذ تفوقت معنويا معاملة التداخل للشتلات المطعمة على الاصل فولكاماريانا والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي والذي اعطت اعلى تركيز من الفسفور

في الاوراق بلغ (0.601) % ، قياساً باقل تركيز منها بلغ (0.330) عند معاملة التداخل للشتلات المطعمة على اصل النارنج مع معاملة المقارنة .

3- تركيز البوتاسيوم في الاوراق (%)

اظهرت النتائج الواردة في جدول (4) وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية في محتوى الاوراق من البوتاسيوم اذ تفوقت المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي واعطت اعلى معدل لتركيز الاوراق من البوتاسيوم بلغ 1.54 % والذي لم تختلف معنوياً عن المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي الذي بلغ التركيز فيها 1.52% ، قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل تركيز من البوتاسيوم في الاوراق بلغ 0.92% .

وتشير نتائج الجدول نفسه الى وجود فرق معنوي بين الاصلين المطعم عليها شتلات السندي اذ تفوقت الشتلات المطعمة على الاصل فولكاماريانا معنويا في تركيز الاوراق من البوتاسيوم بلغ 1.34 % ، مقارنة بالشتلات المطعمة على اصل النارنج التي اعطت اقل تركيز من البوتاسيوم في الاوراق بلغ 1.24 %.

جدول 5: تأثير التسميد الحيوي والعضوي في تركيز البوتاسيوم في الاوراق (%) لشتلات السندي المطعمة على اصلي الفولكاماريانا والنارنج.

المعاملات السمادية	فولكاماريانا	نارنج	معدل المعاملات
Control	0.95	0.90	0.92
Bacillus	1.27	0.93	1.10
Azotobacter	1.25	1.23	1.24
Azospirillum	0.91	1.15	1.03
سماد عضوي	1.13	1.16	1.15
Bacillus + *Azotobacter*	1.51	1.01	1.27
Bacillus + *Azospirillum*	1.29	1.38	1.34
Azospirillum + *Azotobacter*	1.47	1.19	1.33
Bacillus+ *Azospirillum* + *Azotobacter*	1.35	1.38	1.36
سماد عضوي + *Bacillus*	1.21	1.23	1.22
سماد عضوي + *Azotobacter*	1.46	1.22	1.34
سماد عضوي + *Azospirillum*	1.51	1.34	1.43
سماد عضوي + *Azotobacter* + *Bacillus*	1.47	1.43	1.45
سماد عضوي + *Azospirillum* + *Bacillus*	1.64	1.44	1.54

Azospirillum + *Azotobacter* + سماد عضوي	1.50	1.34	1.42
Azospirillum + *Azotobacter* + *Bacillus* + سماد عضوي	1.55	1.49	1.52
معدل الاصول	1.34	1.24	
LSD عند مستوى احتمال 0.05	للاصول = 0.0277 المعاملات = 0.0784 التداخل = 0.1108		

اما التداخل بين الاصول والمعاملات السمادية قد اثرت وبصورة معنوية في محتوى الاوراق من البوتاسيوم ، اذ تفوقت معاملة التداخل للشتلات المطعمة على الاصل فولكاماريانا والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي واعطت اعلى معدل بلغ 1.64 % ولم تختلف معنوياً عن معاملة التداخل للشتلات المطعمة على الاصل فولكاماريانا والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي بلغ تركيز البوتاسيوم فيها 1.55 % ، قياساً بمعاملة التداخل للشتلات المطعمة على اصل النارنج مع معاملة المقارنة بلغ التركيز فيها 0.90 % .

النتروجين الجاهز في التربة (ملغم كغم$^{-1}$)

من نتائج جدول (5) يلاحظ وجود فروقات معنوية للمعاملات السمادية في تركيز النتروجين الجاهز في التربة ، اذ تفوقت المعاملة ببكتريا *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي في اعطاء اعلى تركيز من النتروجين الجاهز في التربة بلغ 11.08 ملغم كغم$^{-1}$ قياساً باقل تركيز من النتروجين الجاهز بلغ 4.58 ملغم كغم$^{-1}$ عند معاملة المقارنة .

جدول 5: تأثير التسميد الحيوي والعضوي في تركيز النتروجين الجاهز في التربة (ملغم كغم$^{-1}$) لشتلات السندي المطعمة على اصلي النارنج والفولكامريانا .

المعاملات السمادية	فولكاماريانا	نارنج	معدل المعاملات
Control	4.45	4.71	4.58
Bacillus	5.77	5.62	5.69
Azotobacter	8.22	7.48	7.85
Azospirillum	7.91	7.47	7.69
سماد عضوي	6.06	6.10	6.08
Bacillus + *Azotobacter*	8.54	8.63	8.58
Bacillus + *Azospirillum*	7.55	8.43	7.99
Azospirillum + *Azotobacter*	9.95	9.92	9.94
Bacillus+ *Azospirillum* + *Azotobacter*	9.49	9.94	9.71

Bacillus + سماد عضوي	6.93	7.79	7.36
Azotobacter + سماد عضوي	10.32	9.59	9.95
Azospirillum + سماد عضوي	9.65	9.16	9.40
Azotobacter + *Bacillus* + سماد عضوي	8.92	8.49	8.70
Azospirillum + *Bacillus* + سماد عضوي	9.44	8.12	8.78
Azospirillum + *Azotobacter* + سماد عضوي	11.13	11.03	11.08
Azospirillum+*Azotobacter*+*Bacillus*+ سماد عضوي	10.06	10.36	10.21
معدل الاصول	8.40	8.30	
LSD عند مستوى احتمال 0.05	للاصول = n.s المعاملات = 0.498 التداخل = 0.704		

ومن الجدول نفسه نجد عدم وجود فرق معنوي بين الاصلين في تركيز النتروجين الجاهز في التربة واعطت الشتلات المطعمة على اصل الفولكاماريانا اعلى تركيز نتروجين بلغ 8.40 ملغم كغم$^{-1}$ ، مقارنة بالشتلات المطعمة على اصل النارنج اعطت محتوى اقل بلغ 8.30 ملغم كغم$^{-1}$.

اما التداخل بين الاصول والمعاملات السمادية كان لها تاثير معنوي في تركيز التربة من النتروجين الجاهز حيث تفوقت معاملة التداخل للشتلات المطعمة على الاصل فولكاماريانا والمعاملة ببكتريا *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي واعطت اعلى تركيز بلغ 11.13 ملغم كغم$^{-1}$ ولم تختلف معنويا مع معاملة التداخل للشتلات المطعمة على اصل النارنج والمعاملة ببكتريا *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي بلغ التركيز فيه 11.03 ملغم كغم$^{-1}$ ، قياساً باقل تركيز من النتروجين الجاهز في التربة بلغ 4.45 ملغم كغم$^{-1}$ عند معاملة التداخل لشتلات السندي المطعمة على الاصل فولكاماريانا مع معاملة المقارنة .

الفسفور الجاهز في التربة (ملغم كغم$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج جدول (6) تاثير تركيز الفسفور الجاهز بالتربة بالمعاملات السمادية ، اذ تفوقت معنوياً المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي عن باقي المعاملات السمادية واعطت اعلى تركيز من الفسفور الجاهز في التربة بلغ 17.63 ملغم كغم$^{-1}$ ، قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل تركيز بلغ 4.58 ملغم كغم$^{-1}$.

جدول 6 : تأثير التسميد الحيوي والعضوي في تركيز التربة من الفسفور الجاهز (ملغم.كغم$^{-1}$) النامية فيها شتلات السندي المطعمة على اصلي الفولكاماريانا والنارنج.

المعاملات السمادية	فولكاماريانا	نارنج	معدل المعاملات
Control	4.48	4.69	4.58
Bacillus	5.56	9.63	7.59
Azotobacter	5.00	5.50	5.25
Azospirillum	5.58	5.61	5.59
سماد عضوي	6.17	6.09	6.13
Bacillus + *Azotobacter*	6.84	8.40	7.62
Bacillus + *Azospirillum*	8.38	11.03	9.71
Azospirillum + *Azotobacter*	9.72	6.89	8.31
Bacillus+ *Azospirillum* + *Azotobacter*	14.67	15.80	15.23
Bacillus + سماد عضوي	12.67	14.16	13.41
Azotobacter + سماد عضوي	9.87	14.27	12.07
Azospirillum + سماد عضوي	12.81	10.88	11.85
Azotobacter + *Bacillus* + سماد عضوي	10.95	14.29	12.62
Azospirillum + *Bacillus* + سماد عضوي	15.03	17.30	16.16
Azospirillum + *Azotobacter* + سماد عضوي	9.04	16.16	12.60
Azospirillum + *Azotobacter* + *Bacillus* + سماد عضوي	17.37	17.89	17.63
معدل الاصول	9.63	11.16	
LSD عند مستوى احتمال 0.05	للاصول = 0.363 المعاملات = 1.029 التداخل = 1.455		

تشير نتائج الجدول نفسه ان هناك تاثير معنوي للاصلين على تركيز الفسفور الجاهز بالتربة ، حيث تفوقت شتلات السندي المطعمة على الاصل نارنج معنويا واعطت اعلى تركيز بلغ 11.16 ملغم كغم$^{-1}$ ، اما الشتلات المطعمة على اصل فولكاماريانا اعطت تركيز اقل من الفسفور الجاهز في التربة بلغ 9.63 ملغم كغم$^{-1}$.

يلاحظ من التداخل بين الاصول والمعاملات السمادية هناك فروق معنوية في تركيز الفسفور الجاهز في التربة اذ تفوقت معاملة التداخل للشتلات المطعمة على اصل النارنج والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي واعطت اعلى تركيز بلغ 17.89 ملغم كغم$^{-1}$ ، تليها معاملة التداخل للشتلات المطعمة على الاصل فولكاماريانا والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي الذ بلغ التركيز فيها 17.37 ملغم كغم$^{-1}$ ، ولم تختلف هاتين المعاملتين مع معاملة التداخل للشتلات المطعمة على اصل النارنج والمعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي الذي بلغ تركيز الفسفور الجاهز فيها 17.30ملغم كغم$^{-1}$ اما اقل تركيز منها بلغ 4.48 ملغم كغم$^{-1}$ لمعاملة التداخل لشتلات السندي المطعمة على الاصل فولكاماريانا مع معاملة المقارنة .

تبين نتائج الجداول (2 و 3 و 4 و 5 و 6) ان المعاملات السمادية لها تأثير معنوي في تركيز الاوراق والتربة من العناصر الغذائية وربما يعود السبب الى ان اضافة السماد العضوي والحيوي الى التربة قد يودي الى زيادة تركيز هذه العناصر في التربة ومن ثم زيادة جاهزيتها وبالتالي سوف تزداد كميتها الممتصة من قبل جذور شتلات السندي وزيادة انتقالها عبر الاوعية الناقلة ومن ثم زيادة تركيز هذه العناصر في الاوراق ، واكد اغلب الباحثين ان زيادة تركيز العنصر في محلول التربة يودي الى زيادة امتصاصه من قبل النبات (14). كما ان هذه الزيادة يمكن ان تعزى الى دور التسميد الحيوي في تحسين مستوى النتروجين والفسفور في النبات نتيجة لتثبيت النتروجين الجوي واذابة الفسفور من المادة العضوية المضافة الى التربة (12) وتحسين النمو من خلال افراز منظمات النمو اهمها الاوكسينات والجبرلينات والسايتوكاينينات التي تشجع على امتصاص العناصر الغذائية (8) وان زيادة تركيز النتروجين قد يرجع الى قدرة البكتريا المثبته للنتروجين على العيش على سطوح الجذور النباتية وقد يكون مصدر الكربون العضوي لها عن طريق افرازات الجذور للوسط (15) . ومن جانب أخر ان النتروجين المثبت حيوياً عن طريق الاجناس البكترية يكون متاحاً بهيأة أمونيوم والذي يُمثَّل مباشرةً بعد أمتصاصهِ من قبل النبات من دون صرف طاقة حيوية ،على العكس من النترات التي لا يمكن تمثيلها إلا بعد إختزالها مما يتطلب صرف طاقة حيوية والتي يمكن ان توظف في مجالات حيوية أخرى(23). كما ان تواجد الاسمدة العضوية يشجع على نمو وتكاثر احياء التربة المفيدة والمشجعة لنمو النبات الموجودة اصلا في التربة او المضافة كمخصباب احيائية لانها تمثل مصدر غذائي مهم لها (2). تتفق هذه النتائج مع (22) في دراسة لمعرفة تأثير التسميد الحيوي والعضوي والمعدني على اشجار برتقال Washington navel و (21) عند معاملة شتلات البرتقال صنفWashington Navel Orange بالتسميد الحيوي ، وان سبب زيادة جاهزية النتروجين في التربة يعود الى ان بكتريا *Azotobacter* و *Azospirillum* قد ثبتا النتروجين الجوي N_2 وتحويله الى نتروجين جاهز في التربة وهذا ما اكده (26). اوقد يكون السبب في زيادة النتروجين نتيجة معدنة المواد العضوية المعقدة في التربة وتحويلها الى ايونات غير عضوية (معدنية) كالامونيا والنترات بعملية معدنة

النتروجين Nitrogen mineralization (19) . اما سبب زيادة جاهزية الفسفور قد يعزى الى قدرة بكتريا *Bacillus* من معدنة المركبات العضوية من خلال انتاجها للأنزيمات مثل انزيم .Phosphoesterases و Phosphodiesterases و Phytases (24) وان الاحياء المذيبة للفسفور لها المقدرة على افراز الاحماض العضوية ذات الاوزان الجزيئية المنخفضة والتي تعمل على تجهيز كميات كبيرة من الفسفور في التربة من خلال اذابته من المادة العضوية او من معادنه كما تفرز هذه البكتريا انزيم الفوسفتيز الذي يعمل على معدنة الفسفور العضوي في التربة مما يزيد من جاهزيته (25 ، 27)

من نتائج الجداول (2 و 3 و 4 و 5 و 6) نجد ان للآصل تأثير معنوي على الحالة الغذائية للشتلات وهناك تفاوت في تركيز العناصر الغذائية باختلاف الاصل ، وان سبب التفاوت في تركيز العناصر الغذائية باختلاف الاصل وتميز اصل فولكاماريانا عن اصل النارنج قد يعود الى طبيعة النظام الجذري للأصل فولكاماريانا الذي يتميز بمجموع جذري قوي وكثيف ، وان تباين الحالة الغذائية للأصول المستعملة يتفق مع (10) عند دراسة محتوى اوراق الليمون الحامض المطعمة على اصول مختلفة .

نستنتج من الدراسة ان المعاملة ببكتريا *Bacillus* و *Azotobacter* و *Azospirillum* مع التسميد العضوي واستخدام الاصل فولكاماريانا قد ادى الى زيادة تركيز اغلب العناصر الكيميائية في اوراق شتلات السندي المطعمة وكذلك في التربة النامية فيها الشتلات .

References:

1. **Abu Issa, A. H. (2007)** Chemistry of fertilizers. The theoretical part . faculty of Agriculture . October University . Syria. 390 .
2. **Adesemoye, A.O. and Kloepper, J.W. (2009)** Plant-microbes interactions in enhanced fertilizer-use efficiency, *Applied Microbiology and Biotechnology*. 85, 1-12.
3. **Al-Ani, M. R. A. and Al-Baghdadi, A. N. A. (2008)** Effect of copper and zinc spraying on the resistance of some citrus rootstock to the gum disease caused by fungi *Phytophthora citrophthora* . *Anbar Journal of Agricultural Sciences*. 6(2): 243-254 .
4. **Al-Khafaji, M. A.; Atara, S. A. and Abdul Razzaq, A.(1990**) Evergreen fruit. Baghdad University. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.
5. **Al-Rawi, K. M. and Khalaf Allah, A. M. (2000)** Design and Analysis of Agricultural Experiments . University of Mosul. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Dar Al Kuttab for printing and publishing. Mosul. Iraq.
6. **Al-Sahaf, F. H. (1989**) Applied Plant Nutrition. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad - Bayt alhakma - Iraq.

7. **Al-Shahat, T. M. R.(2007)** Biofertilizers and organic farming are healthy food and clean environment . Faculty of Agriculture. Ain Shams University. First Edition. Egypt.200p.
8. **Al-Shibani, J. A. K. (2005)** Effect of chemical, organic and bio (fungal and bacterial) fertilization on the growth and yield of tomato. P.hD. thesis. Faculty of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
9. **Bremner, J.M. (1965).**Tot al nitrogen in: "Methods of soil analysis "Black, C.A. Evans, D.P. Ensminger, L.E. White, J.L. Clark, F.E. Dinauer, R.C.(ed)part 2, American Society of Agronomy Information. Madison. Wisconsin. USA.
10. **Dubey, A.K. and Sharma , R.M. (2016**) Effect of rootstock on tree growth, yield, quality and leaf mineral composition of lemon (*Citrus limon* L. Burm.) . *Scientia Horticalture*. , 200 : 131-136 .
11. **Horneck, D. A., and D. Hanson. (1998**) Determination of potassium and sodium by flame emission spectrophotometry. pp. 153-155. In: Kalra, Y. P. (ed.). Handbook of Reference Methods for Plant Analysis. Soil and Plant Analysis Council, Inc. CRC Press. FL. USA. pp. 287.
12. **Khalil, S. M. A. (2011**) Effect of integration between mineral, organic and bio fertilization In the productivity of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) in greenhouses. M.SC. thesis. Faculty of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.
13. **Koele, N., T.W., Kuyper and P.S. Bindraban.(2014**) Beneficial organisms for nutrient uptake. p. 63.
14. **Mengel , K. (2001**) E. A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel. (2001). Principles Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers.
15. **Mengel, K. and Kirkby, E. A. (2000**) Principles of Plant Nutrition . Trans. By S. N. Al-Niemi. Second revised edition. Dar Al Kutab for Printing and Publishing. University of Mosul. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Iraq.
16. **Ohgawera , T ; Saito , W . and S . Kobayashi . (1997**) production of somatic hybrids and cybrids in the Rutaseae family and application to citrus breeding . *plant Biotechnology* , 14(3) : 141-144 .
17. **Orwa, C.; Mutua, A. ; Kindt, R. ; Jamnadass, R.; Anthony, S. (2009**) Agroforestree Database :a tree reference and selection guide version 4.0 (http://www.worldagroforestry. Org /sites /treedbs /treedatabases .asp).
18. **Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keeny. (1982)** Methods of soil analysis part (2) 2nd (ed). Agronomy 9 . Amer. Soc. Agron. Madison Wisconsin .
19. **Qassem, G. M. and Abdul Sattar, A. M. (1989**) Microbiology of soil. Higher Education Press in Mosul. University of Al Mosul . Iraq.
20. **Sahoo, R.K.; Ansari, M.W. ; Dangar, T.K. ; Mohanty, S. and Tuteja, N. (2013**) Phenotypic and molecular characterization of efficient ni-

trogen fixing Azotobacter strains of the rice fields for crop improvement. *Protoplasma*, 251(3), pp.511-523.

21. **Shamseldin, A, M. H. El-Sheikh, H. S. A. Hassan and Kabeil S.S.(2010**) Microbial bio-fertilization approaches to improve yield and quality of Washington Navel orange and reducing the survival of nematode in the soil. *Journal of American Science.* 6(12):264-271.
22. **Sharaf ,M.M. ; Bakry, Kh. A. And EL- Gioushy, S. F.(2011**) The Influence of some Bio and Organic Nutritive addenda on Growth, Productivity, Fruit Quality and Nutritional status of Washington Navel Orange trees. Egypt . J. of AppL.Sci, 26 (9):253-269.
23. **Taiz, L. and E. Zeiger. (2006)** Plant Physiology , 3rd ed. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, MA, USA.1. pp. http: //www. foxitsoftware. com. 292-296 .
24. **Walpola, B.C. and M.H. Yoon. (2012**) prospectus of phosphate solubilizing microorganisms and phosphorus availability in agricultural soil. *African journal* : *advances in Agronomy* 81 : 97-168.
25. **Wilheim , J. ; M.F. Johnson ; L. Karrien and T. David. (2007)** Corn stover to sustain soil organic carbon further constrains biomasis supply. *Agronomy Journal* 99 : 1665-1667.
26. **Zaghloul, R. A. (2002**) Biofertilization and organic manuring efficency on growth and yield of potato plants. Recent Technologies in Agriculture. Proceedings of the 2nd congress.Faculty of Agriculture, Cairo Universityv. 1
27. **Zaidi , A. and S. Mohammad . (2006)**. Co-inoculation effects of phosphate solubilizing micro – organisms and glomus fasciculatum on green gram bradyrhizobium symbiosis *Agriculture Science* : 30:223- 230.