تأثير إضافة السماد المركب /NPK/ وحامض الهيوميك في النمو ومحتوى الكلوروفيل لأشجار البرتقال البذري *Citrus Singensis L.*

رعد احمد ميدان[1] مرعي رشيد سمين[2]

[1] كلية الزراعة ـ جامعة كركوك

[2] البلديات العامة ـ بلديات صلاح الدين

الخلاصة

اجري هذا البحث في محطة البحوث والتجارب الزراعية التابع لكلية الزراعة / جامعة كركوك في منطقة الصيادة خلال موسم النمو 2017 – 2018 للفترة من 1 / 12 / 2017 والى 15 / 6 / 2018 لدراسة تأثير اضافة السماد المركب /NPK/ واضافة حامض الهيوميك في النمو الخضري ومحتوى الكلوروفيل لأشجار البرتقال البذري الفتية والمنتخبة القوية النمو وكانت بعمر سنتين والمزروعة على مسافة /5 ×5م / بتجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة /RCBD/ وبثلاث مكررات وتضم عاملان الاول اضافة السماد المركب / NPK / /داب اردني/ بدفعة واحدة وكان تركيزه /صفر و 46 و 18 %/ وبثلاث مستويات هي / صفر و 100 و 150 غم / شجرة / في 1 / 12 / 2017 والعامل الثاني اضافة حامض الهيوميك / Dosper Humic/ اسباني بتركيز 85% بتاريخ 1 / 3 / 2018 وبثلاث مستويات هي /صفر و 3 و 6 غم / لتر/ تمزج الى 5 لتر ماء وتضاف للشجرة الواحدة ، بينت النتائج ان اضافة السماد المركب بمقدار /10 غم / شجرة / اعطى افضل النتائج لجميع الصفات المدروسة ،اذ اعطى اعلى طول وقطر للساق بلغ /16,71 سم و 1,50 سم على التوالي / وطول وقطر للفرع بلغ /15,14 سم و 0,89 سم على التوالي / واعلى محتوى للكلوروفيل بلغ /SPAD 23,16/ واكبر مساحة للورقة الواحدة بلغت / 37,63سم2/ ووزن جاف للورقة بلغ /5,66 غم /. اما اضافة حامض الهيوميك فقد تفوقت المعاملة / 6 غم / لتر/ معنويا في وتفوقت على جميع الصفات المدروسة واعطت اعلى طول وقطر للساق بلغ /16,41 سم و 1,67 سم على التوالي / وطول وقطر للفرع بلغ /16,08 سم و 0,94 سم على التوالي / واعلى محتوى للكلوروفيل بلغ /SPAD 23,66/ واكبر مساحة للورقة الواحدة بلغت / 37,45سم2/ ووزن جاف للورقة بلغ /5,52 غم / ،ايضا كان للتداخل بين اضافة السماد المركب /NPK/ و حامض الهيوميك تأثيرا معنويا في الصفات المدروسة فقد تفوقت المعاملة /اضافة السماد المركب بمقدار 100غم / شجرة + اضافة حامض الهيوميك بتركيز 6 غم / لتر / واعطت افضل طول للساق بلغ /17,22 سم / وقطر للساق بلغ /1,80 سم/ وافضل طول وقطر للفرع بلغ / 16,93 سم و 1,07 سم على التوالي / واعلى محتوى للكلوروفيل بلغ /SPAD 24,04 / واكبر مساحة للورقة بلغ /38,80سم2/ ووزن جاف للورقة بلغ /5,92 غم / .

الكلمات المفتاحية : السماد المركب ، حامض الهيوميك ، البرتقال المحلي البذري .

---

effect add Fertilization Mineral /NPK/ and humic acid on the vegetative growth and continent chlorophyll the of Young Navel Orange trees /*Citrus Singensis* L./

Raad Ahmed Meedan[1] Merie Rashid Sameen[2]

[1] College of Agriculture / University of Kirkuk

[2] Municipalities of Salahadin

Abstract

This study was conducted in the Research Center and Agricultural experiment Agriculture College / University of Kirkuk in Sayda area . During seasons the growth 2017 – 2018 of period 1 / 12 / 2017 to 15 / 6 /2018 . To study the effect of add Fertilization Mineral /NPK/ and humic acid on the vegetative growth and leaves chlorophyll of Young Navel Orange trees .The similar trees Young Navel Orange were selected in growth force, which were brought up in a lunar way and were planted on lines /5 × 5 m/ Using the Randomized Complete Block Design /RCBD/ with three replicates . To study the effect of three levels of add Fertilization Mineral /NPK/ /Jordan Dab/ the concentrations /0 : 46 : 18/ first level /zero / tree /, second level /50 g / tree/ and therd level /100 g / tree/ in 1 / 12 / 2017 , humic acid was add of in three concentrations /0 , 3 and 6 g /L / . The results showed that add Fertilization Mineral /NPK/ level of /100 g / tree// led to increase the length and demeter of stem /16.71 , cm Length and1.50 cm/ and length and demeter /15.14 cm Length and 0.89 cm Demeter/ and leaves chlorophyll /23.16 SBD/ and the large of leaf area /37.63 cm^2/ and dry weight of leaf /5.66 g/ . While, concerning of the humic acid the results showed that 6 g /L humic acid led to increase also the length and demeter of stem , leaves chlorophyll and the large of leaf area and dry weight of leaf in the leaves as compared to the comparison treatment . On other hand, Interaction between add Fertilization Mineral /NPK/ level of /100 g / tree/ + 6 g humic acid / L gave the best results which led to significant increase in all the studied parameters in the length and demeter of stem , leaves chlorophyll , the large of leaf area and dry weight of leaf for growth season .

Keywords: complete fertilize , humic acid,. Young Navel Orange

المقدمة

البرتقال العادي / Orange / أسمه العلمي *Citrus Singensis* من أشهر انواع الحمضيات المنتشرة في العالم يعود الى العائلة السذبية Rutaceae وموطنها الاصلي في المناطق الدافئة وتشمل المناطق تحت الاستوائية ومنه انتشرت الى مناطق العالم الاخرى بين خط عرض 40 شمال وجنوب خط الاستواء / المنسي ، 1975 و الخفاجي واخرون ،1990 / ، تتميز اشجار الحمضيات بروائح عطرية وذلك لاحتوائها على الغدد الزيتية في اغلب اجزاء النبات هي التي تعطيها هذه الرائحة المميزة لها / Ohgawera واخرون 1997 / . تتكاثر اغلب أشجار الحمضيات ومنها البرتقال بالتطعيم على الأصول البذرية بدلاً من زراعتها مباشرةً في الحقل بعد اخذ الاصول القوية النمو والخالية من الامراض وذلك لأن الاصل والأشجار المطعمة عليه يعطي العديد من من الصفات للأشجار النامية اذ تدمج صفات الاصل والطعم في نبات واحد ليكمل احدهما الاخر / AL – Ani ،واخرون 2008 / . بينت الدراسات والابحاث الحديثة ان اضافة السماد المركب وإضافة حامض الهيوميك لتربة أشجار البرتقال المحلي البذري سنويا يساعد التغلب على بعض المشاكل الاساسية في انخفاض النمو الخضري لهذه الاشجار ،اذ بين الحياني واخرون /2016/ ان اضافة السماد العضوي /حامض الهيوميك / الى اصول الحمضيات زاد من نموها الخضري ووزنها الجاف ،واشار التحافي واخرون /2009/ ان اضافة السماد المركب /NPK/ سبب زيادة في مساحة الورقة لأشجار البرتقال البذري المحلي . للأسمدة الكيميائية دورا بارزا في النمو الخضري للنبات وزيادة انتاجيته اذ بين Zayan واخرون /1989/ الى ان النمو الخضري و كمية الحاصل في اشجار الحمضيات ومنها البرتقال تتأثر باستخدام نسب متوازنة من السماد المركب / N و P و.K / ، وتعد عملية التسميد بالسماد المركب العمليات المهمة التي تساهم في نمو شتلات واشجار الفاكهة بصورة عامة ودخولها في الاثمار المبكر / Garcia واخرون ,1999 / ، ومن اهم العناصر الغذائية التي يجب ان تضاف باستمرار لأشجار الحمضيات هي النتروجين بدرجة كبيرة وكذلك الفسفور والبوتاسيوم بدرجة اقل من النتروجين وذلك لتكوين نموات خضرية جديدة حيث ان اضافة السماد المركب وبشكل سلفات الى الترب الكلسية يخفض درجة تفاعل التربة ويزيد من جاهزية العناصر الغذائية فيها وان ذلك قد يؤدي الى زيادة امتصاص هذه العناصر من التربة من قبل الاشجار / بطحة ،2005 والاعرجي واحسان ، 2009 / والذي ينعكس ايجابا في زيادة النموات الخضرية ومساحة الورقة مما يزيد من محتوى اوراق شتلات واشجار الفاكهة من الكلوروفيل / الدوري ، 2007 / ،ومن ابرز الاسمدة العضوية المستعملة هي حامض الهيوميك إذ استعملت المواد الهيومية عالميا في الزراعة كمخصبات عضوية دقيقة منذ عدة عقود وبعد ذلك انتشر استخدامها في الوطن العربي خلال العقد الماضي ولاسيما في مصر وسوريا في تسميد شجيرات العنب /Abu Nukta ، 1995/ . حامض الهيوميك Humic Acid مادة مستخلصة من المواد العضوية او من بعض الترب وتتكون من ثلاث مكونات هي حامض الهيوميك وحامض الفولفيك Fulvic Acid والهيومين /الاعرجي و رائدة ، 2012 / . ويمثل حامض الهيوميك الجزء الاكبر من مركبات الدبال وله خصائص كيميائية عديدة منها ما يساهم في تحسين نمو النبات بصورة مباشرة او غير مباشرة لأنه يعمل كمحفز احيائي Bio — stimulant / الطائي ، 2010/ ، ويعد وسطا ناقلا للمغذيات من التربة الى النبات وله القدرة على الارتباط مخلبيا مع الايونات الموجبة التي تكون مركب مخلبي يحتجز الكتيونات قابلة للامتصاص من قبل جذور النبات /Phelps ، 2000/ ويحفز تحرير المواد القابلة للتأكسد التي تضم المواد غير الذائبة في الماء مثل التانينات والبيتا كاروتين ويحتوي على العناصر الغذائية المهمة وخاصة النتروجين والبوتاسيوم ويحسن من بناء التربة وخصائصها الفيزيائية والكيمياوية /Anonyme ، 2005 / ويخفض رقم تفاعل التربة / البياتي ، 2015 / . تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير اضافة السماد المركب والسماد العضوي /حامض الهيوميك/ في نمو وتطور اشجار البرتقال البذري الفتية بصورة منفردة او مجتمعة وتحديد افضل مستوى لكل منها .

المواد وطرائق البحث

اجريت التجربة في محطة البحوث والتجارب الزراعية لكلية الزراعة / جامعة كركوك في منطقة الصيادة خلال موسم النمو 2017 – 2018 للفترة من 1 / 12 / 2017 والى 15 / 6 / 2018 لدراسة تأثير اضافة السماد المركب /NPK/ وحامض الهيوميك في النمو الخضري ومحتوى الكلوروفيل لأشجار البرتقال البذري وكانت بعمر سنتين والمزروعة على مسافة /5 ×5م / بتجربة عامليه بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة /RCBD/ وبثلاث مكررات واستخدمت شجرة برتقال واحدة كوحدة تجريبية لكل مكرر وتضم عاملان الاول اضافة السماد المركب / NPK/ نوع /داب اردني/ بدفعة واحدة وكان تركيزه /صفر : 46 : 18 / وبثلاث مستويات هي /صفر و 100 و 150 غم / شجرة / في 1 / 12 / 2017 ورمز لمستوياتها بـ /F1 و F2 و/ F3 على التوالي والعامل الثاني اضافة حامض الهيوميك /تم تحضير محاليل الإضافة لحامض الهيوميك واستخدم Dosper Humic كمصدر لحامض الهيوميك تركيزه 85 % حيث تم إضافته بدفعة واحدة بتاريخ 1 / 3 / 2018 وبثلاث مستويات هي /صفر و 3 و 6 غم / لتر/ ورمز لها بـ /H1 و H2 و H3/ على التوالي، وزعت المعاملات عشوائيا على الوحدات التجريبية في كل مكرر ،وخضعت جميع البيانات للتحليل الإحصائي ANOVA وقورنت متوسطات المعاملات بموجب اختيار دنكن متعدد الحدود Duncuns Multiple Range Test عند مستوى احتمال 5 % /الراوي و عبد العزيز ، 2000/ . تم تحليل التربة لتحدتد الصفات الفيزيائية والكيمائية وكما موضح في الجدول /1/ .

الجدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة .

الرمل / % /	الغرين / % /	الطين / % /	نسجة التربة	pH
36.45	56.40	8.15	غرينية رملية	7.3
EC ds.m-1	N غم . كغم نربه	P غم . كغم نربه	K غم . كغم نربه	المادة العضوية
1.43	34.55	1.2	0.19	% 89

الصفات المدروسة

- طول الساق /سم/: تم قياسه في نهاية موسم النمو الربيعي وذلك بقياس طول الساق من منطقة ارتفاعه بعد اضافة السماد المركب إلى أطول قمة نامية .
- قطر الساق /سم/ : تم قياسه في نهاية موسم النمو وذلك بقياس قطر الساق بعد اضافة السماد المركب في منتصف قطر الزيادة للساق .
- طول الفرع /سم/ تم قياسه في نهاية موسم النمو الربيعي وذلك بقياس طول الفرع من منطقة ارتفاعه بعد اضافة السماد المركب إلى أطول قمة نامية .
- قطر الفرع /سم/ في منتصف قطر الزيادة لقطر الفرع .
- مساحة الورقة /سم2/ تم قياسها عند نهاية موسم النمو الربيعي بأخذ عينة عشوائية تمثل 5 أوراق كاملة الاتساع الفسلجي من كل شجرة فتية وذلك بأخذ أقراص معلومة الأقطار من تلك الأوراق وتم حساب مساحة هذه الأقراص وأوزانها الطرية والوزن الرطب للورقة الواحدة ثم حسبت مساحة الورقة الواحدة على أساس النسبة والتناسب /بن سلمان ،1996 / .

الوزن الجاف للورقة /غم/ : وأجريت في نهاية موسم النمو الربيعي حيث اختيرت 5 اوراق من كل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي ووضعت في الفرن الكهربائي على درجة حرارة 65 – 70 م^0 ولحين ثبات الوزن / الصحاف ، 1989 / ثم وزنت لأخذ الوزن الجاف واخذ المعدل للورقة الواحدة .

*- محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق /SPAD/ .

النتائج والمناقشة

1 – طول وقطر الساق والفرع

اظهرت النتائج في الجدول /2/ أن لمستويات السماد المركب / NPK / تأثيرا معنويا في زيادة طول وقطر جدول /2/ تأثير اضافة السماد المركب /NPK/ واضافة حامض الهيوميك في طول وقطر الساق والفرع لأشجار البرتقال الفتية

السماد المركب ملغم.لتر$^{-1}$	حامض الهيوميك ملغم.لتر$^{-1}$	الصفات المدروسة			
		الزيادة في طول الساق/سم/	الزيادة في قطر الساق/سم/	الزيادة في طول الفرع/سم/	الزيادة في قطر الفرع/سم/
صفر /F1/	صفر/H1/	9,40 د	0,89 و	11,17 ز	0,52 ه
	/H2/3	12,14 ج	1,27 د ه	12,23 و	0,59 ه
	/H3/6	16,31 أب	1,63 أ ب	15,11 ج	0,88 ب
/F2/50	صفر/H1/	10,27 د	0,99 ه و	12,08 و	0,61 د ه
	/H2/3	11,36 ج	1,18 د ه و	12,83 ه	0,69 ج د
	/H3/6	15,70 ب	1,58 أ ب ج	16,21 ب	0,87 ب
/F3/100	صفر/H1/	16,62 أ ب	1,30 ج د	14,12 د	0,79 ب ج
	/H2/3	16,30 أ ب	1,41 ب ج د	14,37 د	0,83 ب
	/H3/6	17,22 أ	1,80 أ	16,93 أ	1,07 أ
السماد المركب ملغم.لتر$^{-1}$	صفر /F1/	12,62 ب	1,26 ب	12,84 ج	0,66 ج
	/F2/50	12,44 ب	1,25 ب	13,71 ب	0,73 ب
	/F3/100	16,71 أ	1,50 أ	15,14 أ	0,89 أ
حامض الهيوميك ملغم.لتر$^{-1}$	صفر/H1/	12,09 ج	1,06 ج	12,45 ج	0,64 ج
	/H2/3	13,27 ب	1,28 ب	13,14 ب	0,70 ب
	/H3/6	16,41 أ	1,67 أ	16,08 أ	0,94 أ

المتوسطات ذات الحرف أو الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتهم كل على حده لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال 0,05.

الساق والفرع في اشجار البرتقال البذري الفتية ، أذ تفوقت المعاملة الثالثة /F3/ معنويا على المعاملة الثانية /F2/ ومعاملة المقارنة /F1/ بإعطائها اعلى طول للساق بلغ /16,71سم / واعلى قطر للساق بلغ /1,50 سم/ واعلى طول للفرع بلغ /15,14سم/ واعلى قطر للفرع /0,89سم/ . وبينت النتائج كذلك ان اضافة حامض الهيوميك اثر معنويا في زيادة الطول والقطر للساق والفرع في اشجار البرتقال البذري المحلي ،اذ تفوق التركيز العالي من هذا الحامض /H3/ معنويا على المعاملتين /H2/ و /H1/ ، بإعطائها اعلى طول وقطر للساق بلغ /16,41 و1,67/ على التوالي واقلها في المعاملة /H1/ بلغ /12,09 و1,06/ على التوالي . وكذلك اعطت اعلى طول وقطر للفرع بلغ /16,08 و0,94/ على التوالي واقلها ايضا في المعاملة /H1/ بلغ /12,45 و 0,64/ على التوالي . كما اشارت النتائج بأن التداخلات بين العوامل المدروسة أثرت معنويا في الطول والقطر للساق والفرع لنفس الاشجار ، اذ وجد من نتائج التداخل بين مستويات اضافة السماد المركب وإضافة حامض الهيوميك أن أعلى طول وقطر للساق في المعاملة /F3 + H3/ حيث بلغ /17,22 و 1,80 تواليا/ وأقلها في المعاملة /F1 + H1/ بلغت /9,40 و0,89 تواليا/ ،ولوحظ ايضا من نتائج التداخل بين مستويات اضافة السماد المركب وإضافة حامض الهيوميك أن أعلى طول وقطر للفرع كان في المعاملة /F3 + H3/ إذ بلغ /16,93 و 1,07 تواليا/ وأدناها في المعاملة /F1 + H1/ بلغ /11,17 و0,52 تواليا/ .

2 – محتوى الكلوروفيل ، ومساحة الورقة والوزن الجاف للورقة

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول /3/ الى أن لمستويات السماد المركب /NPK/ تأثيرا معنويا في محتوى الكلوروفيل ومساحة الورقة والوزن الجاف لها ، فقد تفوقت المعاملة الثالثة / السماد المركب 100 غم / شجرة/ /F3/ معنويا على المعاملتين الثانية والاولى /F2/ و/F1/ في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل /23,16 SPAD/ ومساحة الورقة /37,63 سم2/ والوزن /5,66 غم / . ادت زيادة حامض الهيوميك الى اشجار البرتقال الفتية في المعاملة الثالثة /H3/ الى زيادة محتوى الكلوروفيل في الاوراق بمستوى/23,66 SPAD/ وبلغت مساحة الورقة / 37,45 سم2/ ووزنها الجاف /5,52غم/ . أشارت نتائج التداخل بين المعاملات الى تأثيرا معنويا في زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل ، فقد اظهر التداخل بين مستويات السماد المركب /NPK/ وحامض الهيوميك /F3 + H3/ تفوقها معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى إذ بلغت كمية الكلوروفيل /24,04 SPAD / بينما انخفضت هذه الكمية في معاملة التداخل بين /F1 + H1/ إلى /22,01/. بينت نتائج الجدول نفسه الى أن معاملة التداخل نفسها /F3 + H3/ تفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى واعطت اكبر مساحة للورقة /38,80 سم2/ واكبر وزن جاف بلغ / غم5,92/ واقل مساحة للورقة /23,11 سم2/ ووزن جاف /4,14 غم/ في المعاملة /F1 + H1/ . يعزى سبب زيادة طول وقطر الساق والفرع عند اضافة

جدول (3) تأثير اضافة السماد المركب /NPK/ واضافة حامض الهيوميك في محتوى الكلوروفيل ومساحة الورقة ووزنها الجاف لأشجار البرتقال الفتية .

السماد المركب ملغم.لتر$^{-1}$	حامض الهيوميك ملغم.لتر$^{-1}$	الصفات المدروسة		
		الكلوروفيل/SBD/	مساحة الورقة /سم2/	الوزن الجاف /غم/
صفر /F1/	صفر/H1/	22,01 د	33,11 د	4,14 ه
	/H2/3	22,48 ج د	34,26 ج د	4,12 ه
	/H3/6	23,50 أ ب	36,82 ب	5,01 ج د
/F2/50	صفر/H1/	22,19 ج د	34,10 ج د	4,15 ه
	/H2/3	22,58 ج د	35,11 ج	4,82 د
	/H3/6	23,43 أ ب	36,74 ب	5,65 أ ب
/F3/100	صفر/H1/	22,60 ج د	36,92 ب	5,34 ب ج
	/H2/3	22,85 ب ج	37,18 ب	5,72 أ ب
	/H3/6	24,04 أ	38,80 أ	5,92 أ
السماد المركب ملغم.لتر$^{-1}$	صفر /F1/	22,66 ب	34,73 ب	4,42 ج
	/F2/50	22,73 ب	35,32 ب	4,87 ب
	/F3/100	23,16 أ	37,63 أ	5,66 أ
حامض الهيوميك ملغم.لتر$^{-1}$	صفر/H1/	22,27 ب	34,71 ب	4,54 ج
	/H2/3	22,63 ب	35,52 ب	4,88 ب
	/H3/6	23,66 أ	37,45 أ	5,52 أ

المتوسطات ذات الحرف أو الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتهم كل على حده لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال 0,05.

السماد المركب /NPK/ لما لهذه العناصر الثلاثة وخاصة النتروجين من دور مهم في زيادة انقسام واستطالة الخلية , ودوره في زيادة حجم الخلية واتساعها وبالتالي يؤدي الى زيادة التمثيل الضوئي فيزداد نمو الانسجة مما يؤدي الى زيادة نشاط الكامبيوم والتي تعطي عند انقسامها هذه الزيادة في الطول والقطر للساق والفرع والذي ينعكس أيجابا على ارتفاع النبات /يعقوب ،2013/ . وربما تعود الزيادة الحاصلة في مساحة الورقة والوزن الجاف الى دور عنصري النتروجين والفوسفور في زيادة

الفعاليات الحيوية للشجرة لأنها تدخل في تكوين الحوامض النووية المهمة في عملية تكوين البروتين كذلك يدخل في تركيب الاغشية الخلوية و مركبات المرافقات الانزيمية بالإضافة الى المركبات ذات الطاقة العالية /محمد، 1977/ وهذا ما يؤدي الى زيادة انقسام الخلايا واتساعها فزيادة مساحة الورقة وبالتالي زيادة وزنها الجاف ./التحافي و يحيى ، 2009/ .
يعمل حامض الهيوميك فانه على تحسين التركيب الفيزيائي والكيمياوي للتربة مما يؤدي الى زيادة خصوبتها واطلاق العناصر الغذائية وامتصاصها من قبل الجذور وبدورها تنتقل الى أجزاء النبات مما تؤدي الى زيادة النمو الخضري فيها وزيادة المساحة الورقية والوزن الجاف لها /البياتي ، 2015/ ويعتبر حامض الهيوميك مخزن للعناصر الغذائية ويحسن من السعة التبادلية الكتانيونية وزيادة جاهزية العناصر وخفض pH مما يؤدي الى سهولة امتصاصها من قبل النبات وزيادتها داخله وكذلك يزيد من قوة النمو الجذري ويجعله ذو كفاءة عالية في امتصاص العناصر الكبرى والصغرى وبذلك يزيد من النمو الخضري ومحتوى الكلوروفيل والوزن الجاف /الاعرجي و رائدة ، 2012/ .

المصادر

1. البياتي ، مرعي رشيد سمين /2015/ . دراسة تأثير مستويات التقليم والتسميد بحامض الهيوميك والرش الورقي بحامض الجبرليك /GA_3/ في النمو والمحتوى المعدني وانتاجية صنفين من العنب عديم البذور سلطانة ثومسن وبيدنيك *Vitis vinifera* L. . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق .
2. التحافي ، سامي علي عبد المجيد و ناصر ، يحيى هادي ناصر /2009/ . تأثير السماد المركب /NPK/ والرش بتراكيز مختلفة من الحديد في المساحة الورقية وبعض الصفات الكمية والنوعية لحاصل البرتقال المحلي.*Citrus sinensis* L/ / . مجلة الفرات للعلوم الزراعية – 1 /2/ : 1 – 8 .
3. الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزيز خلف الله /2000 / . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار ابن الاثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق .
4. الصحاف ، فاضل حسين /1989 / . تغذية النبات التطبيقي . دار الحكمة للترجمة والتوزيع والنشر – جمهورية العراق .
5. الخفاجي ، مكي علوان وسهيل عليوي عطرة وعلاء عبدالرزاق محمد . /1990/ . الفاكهة المستديمة الخضرة دار الحكمة للترجمة والتوزيع والنشر – جمهورية العراق.
6. الحياني ، علي محمد عبد و ضياء عبد محمد التميمي و نسرين محمد هذال /2016/ . تاثير الرش بحامض الهيوميك في تحمل بعض اصول الحمضيات لملوحة ماء الري . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 8 /1/ : 244 – 258 .
7. الاعرجي ، جاسم محمد علوان و الحمداني ، رائدة اسماعيل عبدالله الحمداني/ 2012 / . الزراعة العضوية والبيئة . دار ابن الاثير للطباعة والنشر ــ جامعة الموصل ــ العراق .
8. الأعرجي ، جاسم محمد علوان و احسان فاضل صالح الدوري / 2009 /. تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك في المحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Anna و Vistabella مجلة زراعة الرافدين- 37 /1/ : 81 – 95 .
9. الدوري ، احسان فاضل صالح الدوري / 2007 . / تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الاسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنفي Anna و . Vistabella رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق.
10. الطائي ، صلاح الدين حمادي مهدي / 2010 / . تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae* وحامض الهيوميك في زيادة كفاءة استخدام السماد الكيمياوي لمحصول الذرة الصفراء في الترب الجبسية . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة صلاح الدين - العراق.
11. المنيسي ، فيصل عبد العزيز. 1975 . الموالح ،الاسس العلمية لزراعتها . دار المطبوعات الجديدة . الطبعة الاولى ، الاسكندرية .
12. بطحة ، محمد / 2005 / . تأثير معدلات متباينة من التسميد الازوتي في نمو شجرة الاجاص صنف Cocia . مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، 2 /2/ : 48 – 90 .
13. بن سلمان ، محمد سالم محمد سالم /1996 / . تأثير محتوى التربة الرطوبي والملوحة والياكلوبترازول /PP333 / في النمو الخضري والزهري والمحتوى المعدني لنبات الطماطة /*Lycopersicon esculentum* Mill / صنف ايرلي بيرسن . رسالة ماجستير – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق . ذ
14. محمد ، عبد العظيم كاظم /1977/ . مباديء تغذية النبات. دار ابن الاثير للطباعة والنشر جامعة الموصل – العراق .
15. يعقوب ، نشأت علي /2013/ . تاثير الرش الورقي باليوريا وحامض الجبرليك GA_3 في بعض صفات النمو الخضري لشتلات النارنج البذرية *Citrus aurantium* L. . مجلة الفرات للعلوم الزراعية ، 5/4/ : 1 – 6 .
16. Abou Nuqta, F. /1995/. Enviromental Impact of Fertilizeres Use in Syria
17. Proc. seminar production and Use of chemical fertilizers and environment, Al Foully /red/ NRC. Cairo. pp 35-50 .
18. Al-Ani, M. R. A. and A. N. A. Al-Baghdadi, /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 Agri-cultural Sciences*. 6/2/: 243-254 .

19. Anonyme, /2005/. Humic Acid . Plant Meds /American Lawa Care company/. Washington. 17/2/2007 Azotobacter strains of the rice fields for crop improvement. *Protoplasma,* 251/3/, pp.511-523.
20. Garcia, J.K.; J. Linan ; R. Sarmiento and A. Troncoso / 1999 / . Effect of different N forms and concentrations on olive seedlings growth . Acta Hort., 474 : 323 - 327 .
21. Ohgawera , T ; W Saito. and S . Kobayashi . /1997/ Production of somatic hybrids and cybrids in the Rutaceae family and application to citrus breeding . *Plant Biotechnology* , 14/3/ : 141-144 .
22. Phelps , B. /2000/. Humic Acid structure and Properties. Phelps Teknowledge . 29/12/1427.
23. Zayan, M.A., M. El-Sayed, M. A.El-Hamady and S.A. Dawood .1989.Effect of NPK fertilization and application of some soil amendmentagents on 11-vegetative growth and root density and distribution of Valencia and Washington Navel orange varieties. J.Agric. Res. Tanta Univ., 15: 325-333.