نمو وتطور بادرات البرتقال والنارنج في أوساط زراعية مختلفة

م.د. نازك حقي خليل
قسم البستنة-كلية الزراعة
جامعة بغداد

م.م. سمير عبد علي وم.م. أثير محمد إسماعيل
قسم البستنة- كلية الزراعة
جامعة الانبار

المستخلص

تم إجراء البحث في الظلة الخشبية في قسم البستنة/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد، بزراعة بذور البرتقال المحلى (. Citrus sinensis L. (Osb) والنارنج المحلي (Citrus aurantium L.) في أوساط زراعية مختلفة تتكون من تربة مزيجة وأخرى مزيجه طينية غرينية مع إضافة البيتموس ومخلفات الأغنام، أشرت النتائج المستحصلة من الدراسة الى أفضلية الوسط الخليط المتكون من التربة المزيجة مع المخلفات المتحللة للأغنام في نسبة إنبات البذور مع زيادة معنوية في صفات النمو الخضري، اذ ان نباتات هذا الوسط تفوقت معنويا فى نسبة الإنبات وارتفاع النبات وكذلك طول الجذر إضافة الى الوزن الخضري والجاف ونسبة الكلوروفيل مما يشير الى كفاءة الوسط في توفير العناصر الضرورية اللازمة لنمو وتطور النباتات وتبين ذلك من النسب العالية لكل من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم التي وجدت في أوراق نباتات هذا الوسط.

Growth and development of sweet orange and sour orange in different potting media

Nazik H. Khalil Samir A. Ali Saleh Ather M. Ismael
Hort. Dept.collage of Hort. Deptcollage of Hort. Dept.collage of Agriculture University Agriculture University Agriculture University
of Baghdad of Anbar of Anbar

Abstract

Research was conducted in the canopy of wood in the Department of Horticulture / Agriculture College / University of Baghdad, local planting the seeds of oranges (Citrus sinensis L. (Osb .)) and the local sour orange (Citrus aurantium L.) in agricultural circles, consisting of sandy loam soil , and silt clay loam with the addition of peat moss and remnants of the sheep. The results indicated obtained from the study center to the edge of the soil mixture consisting compost with decaying remnants of the sheep in the percentage of seed germination with an increase in the moral qualities of vegetative growth, because the plants that moral compromise is better in the percentage of germination and higher plants as well as the length of root in addition to the vegetation and the dry weight and the proportion of chlorophyll, which refers to the efficiency of the media to provide the elements necessary for the growth and development of plants, and found that high proportions of each of the elements nitrogen, phosphorus and potassium, which were found in the leaves of plants of this media.

المقدمة

تكثر نباتات الحمضيات .Citrus spp تجاريا بزراعة البذور ذات الأجنة الخضرية المتعددة لإنتاج الآلاف وربما ملايين الشتلات المشابهة للنبات ألام فى المشاتل ، لذا فان الاهتمام بها ورعايتها وإيصالها الى الحجم المناسب للتطعيم والتسويق يحتاج جهدا كبير ا، إضافة الى التكلفة العالية. تكمن مشكلة ألانكتار بالبذور ببطء الإنبات الذي يصل أحيانا الى ٦٠ يوم، كما ان نقل البادرأت من منابتها الى حاويات اكبر تزيد من تعقيد العمليات في المشاتل، الأمر الذي يعمل على زيادة كلف الإنتاج. يلجأ منتجو شتلات الحمضيات الى بعض العمليات التي تعمل على زيادة الإنتاج بأقل كلفة منها انتخاب البذور ذات الإحجام الكبيرة والحيوية العالية واستخدام التغطيس بالماء قبل الزراعة واختيار ألأوساط الزراعية المناسبة) Chilembwe واخرون١٩٩٢) حيث ارتفاع النبات والنمو الخضري الكثيف لهما الأثر الكبير في نجاح تسويق

الشتلات، ولان هذه الشتلات قد تبقى في حاوياتها لأكثر من سنتين أحيانا، فمن الواجب توفير مصدر يجهز النيات بالعناصر الضرورية للقيام بعملية التركيب الضوئي والاستمرار بالنمو والتطور ضمن هذا الحيز الضيق، لذلك أصبح التسميد النتروجينى من أهم متطلبات البرامج التسميدية في المشاتل لكونه يحدد ارتفاع النبات وكثافة النمو الخضري، (١٩٩٤ ، ، Maust&Williamson) . ان التسميد المعدني بصورة عامة يجهز العناصر الضرورية بشكل مباشر عند إضافته للنبات او التربة لكن فترة جاهزيتها تكون قصيرة مقارنة بالأسمدة ذات التحلل البطيء فقد وجد ١٩٩١(Robert & Zekri) ان هذه الأسمدة جهزت نباتات الحمضيات بعمر ثلاث سنوات بالنتروجين الكلي بنسبة٢٣% اعلى من النتروجين ذي المصدر المعدني وبنسبة ٥٦% ملى البوتاسيوم بنسبة أعلى من البوتاسيوم ذي المصدر المعدني، كما ان عدد مرات التسميد للنباتات خلال سنوات التجربة الثلاث انخفض من ١٥ مرة في معاملا ت التسميد المعدني الى ٦ مرات في معاملات التسميد العضوي. بين Tisdale وآخرون (ان المادة العضوية تعد مصدرا غنيا لكثير من العناصر الغذائية وخاصة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم، والتي تعمل على تقليل فقد العناصر الغذائية بعمليات الغسل الناتجة عن الري الغزير. وأشار١٩٩٩) Salomonsson (إلى وجود علاقة طردية بين محتوى نبات الحنطة من النتروجين ونسب إضافة المادة العضوية، وذكر محمد (٢٠٠٢) ان المادةالعضوية المستعملة قادرة على تلبيه احتياجات النبات من العناصر الكبرى وخاصة النتروجين، كما أنها قادرة على تلبية جزء كبير من حاجات النبات لعنصري الفسفور والبوتاسيوم إضافة الى أنها التي تعمل على جاهزية العناصر الصغرى المهمة لنمو النبات. ان إضافة المواد العضوية من مصادرها المختلفة يؤثر كثيرا في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية، فنواتج تحللها من الأحماض العضوية وثاني اوكسيد الكاربون تعمل على زيادة تجهيز الكثير من العناصر الغذائية، كما أنها تعمل كمنظم Buffer ضد التغيرات في درجة تفاعل التربة(p H) وتحافظ على العناصر الغذائية من الفقد وذلك لقدرتها على مسك الأيونات على سطحها، كما إن المادة العضوية تعد مصدرا هاما للإحياء الدقيقة في التربة مما يساعد في زيادة نشاطها ومن ثم جعل العناصر اكثر جاهزية للنباتات الناميةTisdale وآخرون (١٩٩٧) . ان الهدف من أجراء التجربة هو مقارنة بعض الأوساط الزراعية في قابليتها على زيادة نسبة الإنبات لنباتي البرتقال و النارنج وتطور النمو للبادرات دون اللجوء الى التسميد الكيمياي وألاكتفاء بما أضيف للأوساط من البيتموس والمخلفات المتحللة للأغنام.

المواد وطر ائق العمل:

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة كلية الزراعة ابو غريب. فقد تم زراعة بذور البرتقال المحلي أ (. Osb). . siuensis Citrus (والنارنج المحلي)L. Citrus aurantium (فى أوساط زراعية مختلفة وذلك لدراسة تأثير ها في إنبات البذور تم تطور النمو فى البادرات وما تجهزه هذه الأوساط من عناصر ضرورية للنمو من خلال دراسة بعض صفات النمو الخضرية ومحتوى الأوراق من عناصر النتروجين والفسفور و البوتاسيوم. استخرجت البذور من الثمار وغسلت وجففت ثم زرعت في أكياس بولى اثيلين لسعة (١ كغم) بعد ان عبئت بالاوساط الزراعية المخلوطة بنسب حجميه حسب المعاملات و المعقمة تعقيما حراريا وكالاتي:

أ- المعاملة الأولى تربة مزيجة (T1).

٢- المعاملة الثانية تربة مزيجة طينية غرينية (T2).

٣- المعاملة الثالثة خليط (T1 +T2 (بنسبة ١ : ١)T3) .

٤- المعاملة الر ابعة خليط (T2 + مخلفات اغنام متحلل) بنسبة ٢: ١) T4).

٥- المعاملة الخامسة خليط (T2 + بيتموس) بنسبة ١: ١) T ١).

٦- المعاملة السادسة خليط (١ T + بيتموس) بنسبة ١: ١) T1).

تمت زراعة البذور في ٢/٤/٢٠٠٥ بواقع بذرتين لكل نوع في كل كيس مع إضافة مبيد البينوميل لأوساط الزراعة، صمم البحث بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاث مكررات لكل معاملة وعشرين كيس لكل مكرر، تم تحليل البيانات لدراسة تأثير المعاملات في الصفات المدروسة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (LSD)، واستعمل برنامج٢٠٠١(SAS) في التحليل الإحصائي. بدات البذور بالإنبات في ١٠/٥/٢٠٠٥ ولغاية ١٥/٦/٢٠٠٥ حينها حسبت نسبة الإنبات وفق المعادلة الآتية:-

$$\% \text{ نسبة الإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة (عدد البادرات)}}{\text{العدد الكلي للبذور في المعاملة الواحدة}} \times 100$$

استمرت العناية بالنباتات النامية من ري وتعشيب ومكافحة دون اللجوء الى اي نوع من انواع التسميد المعدني سواء الورقية منها او الإضافات الأرضية حتى توقف النمو في الدورة الخريفية ومع انخفاض درجات الحرارة في منتصف شهر كانون الثاني سجلت قياسات صفات النمو الخضرية بقياس متوسط ارتفاع النبات ومتوسط طول الجذر والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم) ونسبة الكلوروفيل باستخدام جهاز قياس الكلوروفيل SPAD ، ثم أخذت نماذج الأوراق (اخذ ت الأوراق الواقعة أسفل الورقة الرابعة من القمة) وأجريت لها عمليات الغسل والتجفيف والطحن ثم عملية الهضم الرطب باستعمال حوامض (الكبريتيك و البيروكلوريك) استنادا إلى الطرائق الواردة في (١٩٥٨) Jackson . وقد قدر البوتاسيوم بجهاز شدة اللهب والفسفور باستعمال جهاز تحليل ا الطيف الضوئي و النايتروجين باستعمال جهاز المايكر وكلدال.

النتائج والمناقشة:

يلاحظ من الجدولين (١، ٢) ان اعلى نسبة للإنبات ظهرت في المعاملةT4 بدرجة رئيسة ثم المعاملات T5 و T6 بالدرجة الثانية، ان المعاملة T4 تتضمن خلطة تربة الحقل إضافة الى مخلفات الاغنام المتحللة التي تحتوي على الأحماض الدبالية {١١٩٠٠٠ ملغم/كغم حامض الهيوميك ملغم /كغم حامض الفولفيك) (الفرطوسي ،٢٠٠٣) . وتر ى الزيادة في نسبة الإنبات الى الأحماض الدبالية التي تتكون نتيجة تحلل هذه المخلفات والتي تؤثر في إنبات البذور كتأثيرها في نمو النباتات اذ تحمل هذه الأحماض العناصر الصغرى مع الماء الى داخل البذرة من خلال النقير مما يساعد في نمو الجذير والرويشة وان تأثيرها في ذلك يشابه تأثير IBA غير ان ميكانيكية عملها لازالت مجهولة (Harbor،١٩٩٩) .

ازداد ارتفاع نباتات البرتقال والنارنج في الأوساط التي تحتوي المخلفات الحيوانية المتحللة والخث وذلك في المعاملات T4 و .T5 و .T6 لكلا النوعين كما يظهر من الجدول (١ و ٢) ويعود ذلك الى الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذا الوسط من خلال نسبتي التهوية الجيدة والرطوبة العالية اللتين توفرهما هذه الأوساط إضافة الى غناها بالعناصر المغذية لتلبية احتياجات النبات لعمليات النمو والتطور (سلمان ،١٩٨٨)) وقد أنفقت النتائج مع و آخرون (١٩٨٩) فقد اظهرت نتائج دراسته التي شملت زراعة شتلات حمضيات في أواني تحتوي على الرمل وزودت بمواد دبالية زيادة

معنوية في حجم المجموع الخضري متمثلا بزيادة المساحة الورقية وارتفاع النبات مع زيادة ملحوظة في قطر الجذع. ولوحظ ايضا ان اعلى معدل لطول الجذور وجد في المعاملات ذاتها وللنباتين على السواء وان اعلى قيمة كانت في المعاملة ٦ ويعزى ذلك الى النسجة الخفيفة للتربه المزيجة التي تسمع للجذور بالامتداد والنمو بحرية اكبر من الاوساط ذات النسجة الثقيلة (Masle&Farquhal ،١٩٨٨) . وكذلك أشار obreza و آخرون (١٩٨٩) ان نمو الجذور والزيادة في طولها يعتمد على نوع الوسط الذي ينمو فيه اذ ان المواد الدبالية الناتجة عن اضافة المخلفات المتحللة لها تأثير كبير في نمو ها مقارنة بالأوساط الاخرئ. وعند مراجعة الجدولين (١ و ٢) يلاحظ ان المعاملات ذاتها و لكلا النباتين أعطت اعلى القيم في معدل الوزن الطري وباختلاف معنوي كبير عن المعاملات الاخرئ وذلك لان النباتات في مثل هذه الأوساط تحصل على ما تحتاج اليه من متطلبات النمو كالعناصر الكبرى والصغرى الناتجة عن تحلل المواد العضوية إضافة الى ما تحقق من تحسين لصفات التربة الفيزيائية والكيمائية (سلمان ،١٩٨٨) . . كما أشار White وآخرون إلى ان الاختلاف في نمو أنسجة الاوراق يتاثر بالاختلاف في كثافة وطول المجموع الجذري. ان الزيادة المعنوية في الوزن الطري انعكس ايجابيا على الوزن الجاف للنباتات في هذه المعاملات والتي أعطت أيضا اعلى القيم في نسب الكئوروفيل الأمر الذي يشير الى توفر الظروف الملائمة لزيادة كفاءة النباتات في القيام بعملية التركيب الضوئي وتر اكم نواتجها المتمثلة بالوزن الطري والجاف واتفقت النتائج مع النتائج التي حصل عليها ساهى (٢٠٠٥) اذ أشارت الى تحسن صفات النمو الخضري وزيادة معنوية في نسب الكلوروفيل لنباتات الجربر ا المزروعة في الوسط المتكون من تربة مزيجة والبيت، وربما تعز ى الزيادة في النمو الخضر في المعاملات ٥ و ٦ الى ان البيتموس يعد من الأوساط الزراعية المحسنة لصفات التربة الكيميائية والفيزيائية كزيادة قابلية الوسط للاحتفاظ بالماء والتبادل ألايوني الذي يؤدي الى زيادة نمو الجذور مما يزيد من مساحة امتصاص الماء والعناصر المغذية من خلال تعديل درجة تفاعل الوسط الذ ي قد يصل الى ٦.١ مما يجعل اغلب العناصر في أطوارها الجاهزة للامتصاص من قبل النبات الأمر الذي يعمل على زيادة كفاءة النبات للقيام بعملية التركيب الضوئي. إن استمر ار جاهزية النتروجين للنباتات بإضافة المخلفات العضوية كان له الاثر الكبير فى الزيادة المعنوية الكبيرة في طول الجذور الناتج عن الزيادة المعنوية في النمو الخضري المتمثل في المساحة الورقية و الوزن الطري والجاف للنباتات. وتوافق ذلك معScholberg وآخرون (٢٠٠١) الذين أشاروا الى تأثير ارتفاع درجة الحرارة والهواء في التربة باضافة المخلفات

الحيوانية والخث في صفات النمو الخضري. ويشير الجدولان (٣ و ٤) الى الزيادة المعـ جهيز البط عاتي ٠٧، وجدا ان أ زيادة بلغت ٩ و اخر كان امتص حاف وعا الى زياد زراق لكلا نسوية

جدول (1) تاثير اوساط النمو في الصفات الخضرية لنباتات البرتقال

المعاملات	الصفات المدروسة					
	نسبة الانبات %	ارتفاع النبات سم	طول الجذر سم	الوزن الطري غم	الوزن الجاف غم	نسبةالكلوروفيل
T1	73	19	11	0.38	0.08	42.0
T2	55	18	10	0.66	0.15	47.9
T3	61	16	10	0.38	0.06	47.4
T4	94	24	13	1.54	0.38	55.6
T5	87	22	12	1.17	0.31	56.3
T6	89	22	14	0.89	0.24	51.9
L.S.D	8.22	3.59	2.07	0.12	0.05	2.48

تعمل على خفض درجة تفاعل الوسط مما يؤدي الى زيادة جاهزية الفسفور للامتصاص من قبل النباتات، اضافة الى ان هذه الاحماض لها دور كبير فى اذابة المعادن والمركبات الحاوية على البوتاسيوم وتحويلها الى الصور الجاهزة للامتصاص (ابو ضاحي ،١٩٨٩) . أنفقت نتائج البحث مع ما ذكره النعيمى (١٩٩٠) من ان الاوساط الزراعية الغنية بالمواد العضوية تحرر الأحماض الامينية والفينولية وبعض المواد المنشطة للنمو مثل الهرمونات والفيتامينات التي يستطيع النبات امتصاصها مباشرة مما يزيد من فعاليته في إنتاج الصبغات النباتية ومن ثم زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي و كفاءة النبات في امتصاص الماء والعناصر ونشاط الانزيمات كما ان درجة تفاعل التربة المنخفضة لهذه الأوساط تجعل اغلب العناصر الغذائية خاصة الصغرى منها جاهزة للامتصاص مثل الحديد والنحاس والزنك والمنغنيز. يتبين مما تقدم ان المركبات العضوية واللاعضوية الناتجة عن تحلل العديد من المركبات مثل السكريات والبروتينات والاحماض الامينية والاحماض العضوية الدبالية واللادبالية للمادة العضوية المضافة الى الوسط الزراعي تساهم بشكل مباشر او غير مباشر في نمو النبات وتطوره من خلال تشجيع النمو بفعل انزيمي او هرموني او انها تحوي على عناصر يحتاجها النبات او انها تؤثر في زيادة جاهزية العناصر الموجودة اصلا فى الترب او المضافة اليها مما يزيد من نمو وتطور النباتات.

جدول (2) تاثير اوساط النمو في الصفات الخضرية لنباتات النارنج

المعاملات	الصفات المدروسة					
	نسبة الإنبات %	ارتفاع النبات سم	طول الجذر سم	الوزن الطري غم	الوزن الجاف غم	نسبةالكلوروفيل
T1	74	18	11	0.42	0.11	42.4
T2	60	20	8	0.92	0.35	43.3
T3	63	17	10	0.50	0.15	47.5
T4	91	22	14	1.56	0.66	55.1
T5	86	20	12	1.50	0.51	55.2
T6	84	22	15	0.97	0.37	49.1
L.S.D	13.36	4.7	3.52	0.02	0.058	1.20

جدول (3) تاثير اوساط النمو في محتوى نباتات البرتقال من بعض العناصر المعدنية

المعاملات	الصفات المدروسة		
	النتروجين %	الفسفور %	البوتاسيوم %
T1	1.24	0.07	0.68
T2	1.78	0.08	0.98
T3	1.58	0.17	0.88
T4	2.10	0.19	1.1
T5	1.87	0.10	0.99
T6	1.49	0.08	0.96
L.S.D	0.09	N. S	0.17

جدول (4) تاثير الاوساط في محتوى نباتات النارنج من بعض العناصر المعدنية

المعاملات	الصفات المدروسة		
	النتروجين %	الفسفور %	البوتاسيوم %
T1	1.41	0.11	0.69
T2	1.76	0.17	0.97
T3	1.68	0.16	1.0
T4	2.42	0.21	1.1
T5	2.00	0.20	0.93
T6	2.37	0.16	0.93
L.S.D	0.405	N. S	0.06

المصادر

- ابو ضاحي، يوسف محمد ١٩٨٩ . تغذية النبات العملي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

- الصحاف، فاضل حسين وآلاء صالح عاتي ،٢٠٠٧ . تأثير مصدر ومستوى السماد العضوي في بعض صفات التربة وإنتاج القرنابيط (Brassica oleracea) صنف سولد سنو. مجلة علوم التربة .٧(١) : ٢٥ -٤١ .

- الفرطوسي، بيداء عبود . ٢٠٠٣ . تأثير المستخلصات المائية لبعض المخلفات العضوية في نمو نبات الحنطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة.جامعة بغداد.

- النعيمي، سعدالله نجم ١٩٩٠ . علاقة التربة بالماء والنبات. جامعة الموصل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

- ساهي، بلقيس غريب ،٢٠٠٥ . دراسة فسلجية في نمو وإنتاج نبات الجربرا Gerbera jamesonii . أطروحة دكتوراه- قسم البستنة . كلية الزراعة- جامعة بغداد. العراق.

- سلمان، محمد عباس. ١٩٨٨ . إكثار النباتات البستنية. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

- محمد، رغد سلمان .٢٠٠٢ . مقارنة الزراعة العضوية بالزراعة التقليدية في إنتاج الخيار Cucurnis sativus L وفي خصوبة التربة. رسالة ماجستير- قسم البستنة. كلية الزراعة- جامعة بغداد. العراق.

- Harbor,. B.1999.Bio Ag technologies international. (٩١٦)٣٧١-

x321 (PST). www . phelpstek. com/graphics/ pdfs/ humic ٦٩٤١

- acid . pdf

- castle,W.S. and J.J. Ferguson .1982 . Current status of greenhouse and container production of citrus nursery trees in Florida. Proc. Florida State Hort. Soc. ٩٥:٤٢ -٤٦ ،

Chilembwe Eric H.C. ; William S. Castle and Daniel ،

-

and Osmotically ،J.Cantliffe,1992.Grading, Hydrating primingseed of citrus rootstocks to increase germination rate and seedling uniformity.J.Amer. Soc . Hort. Sci. ١١٧)٣(:٣٦٨-

٣٧٢ .

- Jackson, M. L.1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Engelwood Cliffs, Inc. N. J .

- Masle , J. and G. D . Farquhar . 1988 . Effects of soil strength on the relations of water use efficiency and growth to carbon isotope discrimination in wheat seedling. plant physiol . ٨٦ : ٣٢-٣٨.

Maust , B E . and J . G Williamson. 1994. Nitrogen Nutrition -
of containerized citrus nursery plants .j.Amer. Soc. Hort. Sci، ١١٩ (٢):١٩٥ -٢٠١ .

Obreza, . .T,A . ; R. G. Webb and R. H. Biggs .1989 . Humate -
materials: their effects and use as soil amendments . Printed from citrus industry – October . ١٩٨٩ .

SAS . 2001. SAS/STAT Users Guide for personal computers ، -
Institute Inc SAS Cary, N. C. USA ،, .

- Salomonsson L. 1999 The development of organic movments Acta Agriculture Scandinavica section B. Soil & Plant Science.

- Scholberg J. M . S. ; L. R Parsons ; T. A. Wheaton B.L، McNeal and K. T. Morgan . 2002. Soil Temperature, Nitrogen

-Concentration, and Resi dence Time Affect Nitrogen Uptake Efficiency in Citrus . Journal of Environmental Quality ٣١:٧٥٩ ٧٦٨

-Tisdale. ،S . L. W. L. Nelson , : J. D. Beaton. ،and J. LO. Havlin

.١٩٩٧.Soil Fertility and Fertilizers. 5th. Ed Macmillan Publ. Co New York_ ،NY USA

- Scholberg, J. M . S. ؛;, L. R. Parsons ، T. A. Wheaton ،K.T-Morgan and J M. Bartos . 2001. Procedures for determining the effects of nvironmental codditions on plant nitrogen uptake : An . ٦٠ : ٤٠-alternative approach . Soil Crop Sci . Soc . Fla . Proc ٤٩

- Syvertsen, J. P . ; M. L. Smith ; J. Lioyd and G. D. Farquhar-

.١٩٩٧Net Carb- on Dioxide Assimilation , carbon isotope discriminationin , Growth and water - use Efficiency of Citrus .Trees in Response to Nitrogen Status . j. Amer . Soc . Hort . Sci. (١٢٢)٢(: ٢٢٦-٢٣٢ .

- Williamson . J. G . and W. S. Castle . 1989 . Asurvey of- . .Florida nurseries . proc.Florida State Hort . Soc١٠٢: ٧٨- ٨٢ .

-white, j.w . ; J . A . Castillo ،, and J. Ehleringer١٩٩٠ .- Associations between productivity , root growth and carbon isotope discriminationin in phaseolus vulgaris under water .deficit . Austral . J. P.lant physiol. ١٧:١٨٩-٥٣٩.

-Zekri , M. and Robert C. j. Koo . 1991 . Evaluation of- .Cotrolled - release Fertilizers for Young Citrus Trees . j . Amer ..Soc . Hort sci١ ١٦ : ٩٢٦ - ١١٢٨