# تأثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم والحديد والزنك والإغناء بغاز$CO_2$ وشدة الإضاءة في نمو بادرات النارنج .

ثامر حميد رجه
كلية الزراعة / جامعة الأنبار

محمد عباس سلمان
كلية الزراعة /جامعة بغداد

**الخلاصة:**

أُجريت دراسة تأثير التغذية الورقية والإغناء بغاز CO2 وشدة الأضاءة في نمو بادرات النارنج *Citrus aurantium* L. والنامية تحت ظروف المشتل للفترة من ايلول 2009 لغاية حزيران 2011 .اذ انُتخبت بادرات النارنج بعمر 6 أشهر والتي تم رشها 7 مرات خلال فترة الدراسة باستخدام توليفة سمادية لعنصر البوتاسيوم بشكل نترات البوتاسيوم KNO3 ،وعنصر الحديد الذي مصـدره الحـديد المخلبي Fe-EDDHA ، والزنك الذي مصدره كبريتات الزنك ZnSO4 وبثلاثة مستويات للرش هي : صفر( الرش بالماء فقط ) كمعاملة مقارنة ، 5000 ملغم K لتر$^{-1}$ + 20 ملغم Fe لتر$^{-1}$ +15 ملغم Zn لتر$^{-1}$ و 10000 ملغم K لتر$^{-1}$ + 40 ملغم Fe لتر$^{-1}$ + 30 ملغم Zn لتر$^{-1}$ . بالإضافة الى اغناء البادرات بغاز CO2 بثلاث مستويات هي : تركيز CO2 في الهواء الجوي (0.0385 % ) و (0.0685 % ) و (0.0985 % ) ، فضلاً عن تعريض البادرات لمستويين من الأضاءة هي : ( 25 % من ضوء الشمس ) و ( 50 % من ضوء الشمس) .

أوضحت النتائج ان الرش الورقي بالتوليفة السمادية (10000 ملغم K لتر$^{-1}$ + 40 ملغم Fe لتر$^{-1}$ + 30 ملغم Zn لتر$^{-1}$) والأغناء بغاز CO2 بتركيز ( 0.0985 % ) وتعرض الشتلات لـ ( 50 % من ضوء الشمس ) قد أدى الى زيادة في عدد الاوراق والمساحة الورقية وعدد الأفرع و معدل الزيادة في قطر ساق الشتلة والنسبة المئوية للكربوهيدرات في الأفرع .

# EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF K , Fe , Zn , CO2 ENRICHMENT AND LIGHT INTENSITY ON GROWTH OF SOUR ORANGE SEEDLINGS.

**Thamer H. Reja** **Mohammed A. Salman**

**ABSTRACT :**

Influence of different foliar fertilizers, CO2 enrichment and light intensity on growth characteristics of sour orange seedlings grown under nursery conditions from October 2009 to May 2011.Six- month old sour orange seedlings were sprayed 7 times during the study period by using Three foliar fertilizers namely KNO3 , Fe-EDDHA and ZnSO4 in three concentrations: 0 (distilled water was used for spraying the control transplants), 5000 mg K $L^{-1}$ + 20 mg Fe $L^{-1}$ +15 mg Zn $L^{-1}$ and 10000 mg K $L^{-1}$ + 40 mg Fe $L^{-1}$ + 30 mg Zn $L^{-1}$ .The transplants also exposed to three CO2 levels , near those of ambient air( 0.0385 % ) , ( 0.0685 % ) and ( 0.0985 %) .The seedlings also exposed to two light intensities ( 25 % and 50 % ) of sun light . The results demonstrated that the sour orange seedlings sprayed with ( 10000 mg K $L^{-1}$ + 40 mg Fe $L^{-1}$ + 30 mg Zn $L^{-1}$ ) and exposed to ( 0.0985 %) and ( 50 % ) of sun light gave the



ISSN 2072-3875

highest values for number of leaves, leaves area ,shoots per seedling,stem diameter and shoot carbohydrate percentage.

**المقدمة :**

تعود الحمضيات الى العائلة السذبية Rutaceae التي تعد من اشجار الفاكهة دائمة الخضرة والتي تتميز بوجود الغدد الزيتية في معظم اجزاء النبات والتي تكسبها الرائحة العطرية المميزة وثمارها من نوع خاص تسمى Hesperidium ( المنيسي ، 1975 ) وللحمضيات مكانة مهمة بين ثمار الفاكهة في العالم والعراق ، ويبلغ الإنتاج العالمي من الثمار حوالي 115,650,545 طن موزعة بين اكبر عشر دول منتجة للحمضيات ، اذ تأتي البرازيل بالمرتبة الاولى تليها الصين والولايات المتحدة الامريكية ثم المكسيك والهند واسبانيا وايران وايطاليا ونيجيريا وتركيا (FAO، 2007) وتعد الحمضيات من أشجار الفاكهة المهمة للاستهلاك المحلي في العراق ويبلغ عدد الأشجار المثمرة للنارنج 683569 شجرة، في حين تبلغ متوسط انتاجية الشجرة الواحدة 12.6 كغم ( الجهاز المركزي للأحصاء ، 2010 ) .

يعد النارنج(*Citrus aurantium* L. ) من الأصول الشائعة لمعظم أنواع الحمضيات بسبب مقاومته لمرض تعفن الجذور ومرض التصمغ كما انه متحمل لظروف تغدق التربة والجفاف وانخفاض درجات الحرارة وغيرها من الظروف البيئة غير الملائمة ويمكن تطعيم معظم انواع واصناف الحمضيات عليه (Sauls ، 2008 ) ، ان النمو البطئ لشتلات الحمضيات والمدة الزمنية الطويلة نسبياً لوصول الشتلة الى المرحلة الملائمة للتطعيم تعد من الامور المهمة في زيادة تكاليف انتاجها ، وهذا يدعو الى استعمال وسائل اخرى للاسراع من وصول الشتلة الى الحجم المناسب ، منها التغذية الورقية بالعناصر المغذية ، أذ تعد التغذية الورقية من المؤشرات الهامة في تطور الزراعة الحديثة اذ اثبتت البحوث والتجارب أمكانية امداد النباتات بالعناصر الغذائية المختلفة عن طريق رشها بمحاليل هذه العناصر والتي تمتص بواسطة الاوراق والاجزاء النباتية الاخرى التي تظهر فوق سطح التربة مثل السيقان والثمار فضلاً عن كون بعض العناصر الغذائية كالحديد والزنك تثبت عند أضافتها للتربة التي ترتفع فيها قيمة الـ pH كالترب العراقية وبالتالي تصبح غير جاهزة للنبات ( الصحاف ، 1989 ) .

بينت العديد من الدراسات أهمية التسميد بعناصر البوتاسيوم والحديد والزنك لما لها اثر ملحوظ في نمو الشتلات اذ وجد ان التسميد بخليط من هذه العناصر وبمستويات ملائمة تزيد من النمو الخضري والجذري للعديد من شتلات الحمضيات مثل النارنج ( الاعرجي ، 2003 ) والذي لاحظ ان هناك زيادة معنوية في ارتفاع الشتلات وقطر الساق وعدد الافرع وعدد الاوراق عند استخدام الحديد بصورة مخلبية على هيئة Fe-EDDHA ، كما لوحظ زيادة في المساحة الورقية والوزن الجاف للأفرع والاوراق ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل عند رش اشجار الخوخ بخليط من نترات البوتاسيوم والحديد (Sarfaraz واخرون ، 2010 ). من المعروف أن غاز CO2 هو المادة الاولية الخام في بناء الكربوهيدرات في النبات وأنتاج المادة العضوية بأنسجته والتي تستعمل لاحقاً كغذاء للأنسان (Idso و Idso ،2004 ) وأن أختزال غاز CO2 الى الكربوهيدرات بعملية تثبيت الكربون ضوئياً تقدر بحوالي 90 % من المادة الجافة المتراكمة في النبات( Bowse ،1993 ) وقد وجد ان تعريض الشتلات لتراكيز من الـ CO2 اعلى من تركيزه في الهواء الجوي يرتبط ايجابياً مع الفعاليات الفسلجية للنباتات التي تنعكس بدورها على زيادة طول وقطر الساق و المساحة الورقية (Downton واخرون ،1987) علاوة على تحسين النمو وكبرمساحة وسمك الاوراق واستطالة الأفرع الخضرية بالاضافة الى زيادة عقد الثمار(Fujisawa واخرون ،2001 ) . بينت الدراسات ان تعرض اشجار الحمضيات الى درجة حرارة مرتفعة يمكن ان يؤدي الى خفض معدل تمثيل CO2 حيث يلاحظ في المناطق شبه الاستوائية الدافئة التي يبلغ اقصى معدل لدرجة حرارة الهواء خلال الصيف حوالي 31 درجة مئوية وفيه يمكن ان تصل درجة حرارة الاوراق الى 39 - 41 درجة مئوية ، اي بفارق 8 - 10 درجة مئوية فوق درجة حرارة الهواء (Syvertsen و Lioyd،1994) وهذا المدى من الحرارة هو اعلى بكثير من درجة الحرارة المثلى لتمثيل CO2 التي هي بحدود 25 - 30 درجة مئوية وهذا المدى من درجة الحرارة ربما يكون له ارتباط بعملية غلق الثغور وانخفاض معدل تمثيل CO2 والنمو والحاصل(Spiegel-Roy



ISSN 2072-3875

وGoldschmidt،1996 )علاوة على ان التعرض لمستويات عالية من الاشعاع الشمسي لمدة طويلة يمكن ان يؤدي الى تحلل الكلوروفيل وبالتالي خفض معدل التمثيل الضوئي ( Blanke،2002) ، ولتلافي حدوث ذلك يمكن استخدام التظليل ( التغطية بواسطة المشبكات ) الذي سيؤدي الى خفض درجة حرارة الاوراق وبالتالي رفع كفاءة التمثيل الضوئي لحدود قريبة من الحد المثالي (Raveh واخرون ،2003) .لذلك تهدف الدراسة الى معرفة استجابة شتلات النارنج المفردة حديثاً للتغذية الورقية بالتوليفة السمادية (بوتاسيوم وحديد وزنك )والأغناء بغازCO2وشدة الأضاءة في بعض صفات النمو لهذه الشتلات .

**المواد وطرائق العمل :**

أُجريت الدراسة في حقول قسم البستنة / كلية الزراعة /جامعة بغداد للمدة من ايلول 2009 لغاية حزيران 2011 ، تم جلب شتلات النارنج من احد المشاتل الأهلية في منطقة الكريعات شمال بغداد حيث تم انتخاب 90 شتلة لأصل النارنج بعمر ستة أشهروكانت مزروعة في أكياس بلاستيكية بأبعاد 15 سم قطر× 20 سم أرتفاع ثم تم نقل الشتلات الى أكياس أكبربأبعاد 25 سم قطر×40 سم أرتفاع .
تضمنت الدراسة ثلاثة عوامل هي :

**العامل الاول** : وتضمّنَ التغذية الورقية بأستخدام توليفة سمادية من ثلاثة عناصر وبثلاثة مستويات ضمّت التوليفة السمادية عنصر البوتاسيوم بشكل نترات البوتاسيوم KNO3 الذي تبلغ نسبة البوتاسيوم فيه 39.0 % ، وعنصر الحديد الذي مصدره الحديد المخلبي Fe-EDDHA الحاوي على 6 % حديد ، والزنك الذي مصدره كبريتات الزنك ZnSO4 وتبلغ نسبة العنصر فيه 35 % اذ شمل العامل الاول ثلاثة تراكيز هي : F0 (الرش بالماء فقط ) و F1 (5000 ملغم K لتر$^{-1}$ + 20 ملغم Fe لتر$^{-1}$ +15 ملغم Zn لتر$^{-1}$) و F2 (10000 ملغم K لتر$^{-1}$ + 40 ملغم Fe لتر$^{-1}$ + 30 ملغم Zn لتر$^{-1}$) تمّ رش المجموع الخضري للشتلات بمحلول العناصر المغذية حتى البلل التام مع اضافة مادة ناشرة لمحلول الرش ( زاهي ) بتركيز 1 مل لتر$^{-1}$ في المواعيد (20/ 10/ 2009)و( 10/11/ 2009) و(1/ 3/ 2010 ) و ( 20/ 3/ 2010 ) و ( 10 / 4 /2010 ) و ( 30 / 4 /2010 ) و( 20 / 5 / 2010 ) .

**العامل الثاني :** اشتمل على الأغناء بغاز CO2 وبثلاث مستويات هي C0 ( تركيز CO2 في محيط الهواء الجوي وهو 0.0385 % ) و C1 ( 0.0685 % ) و C2 (0.0985 % ) ابتدأت عملية الاغناء بغاز CO2 في شهر اذار ونيسان لغاية 15 / 5 من شهر مايس ،لمدة 9 اسابيع وبواقع ثلاث ساعات يومياً (Fujisawa واخرون ،2001) من الساعة 6.5 صباحاً لغاية الساعة 9.5 صباحاً ومن ثم ترفع اغطية الانفاق ، أنشئ حيّز الاغناء بغاز CO2 بعمل انفاق بأبعاد( 1.80 م عرض× 3 م طول× 1.50 م ارتفاع ) مغطاة بالنايلون وهذه الانفاق مزودة بأنبوب مثقب على طول النفق لتتم عملية انتشار غاز CO2 بصورة متساوية قدر الامكان على النفق ، وتتم عملية أغناء CO2 عن طريق ضخ الغاز من خلال اسطوانات تم شرائها من السوق المحلية.

**العامل الثالث :** تضمّنَ الاضاءة بمستويين واستخدم لهذا الغرض هيكل حديدي للبيت البلاستيكي وتمّ تقسيمه الى نصفين مع ترك فاصل بينهما. تبلغ مساحة البيت 150 م $^2$ وتم تغطية البيت بنوعين من الغطاء الشبكي ( الساران ) احدهما ينفذ من خلاله 25 % من ضوء الشمس ويرمزله بالرمز( L1 ) والاخر ينفذ من خلاله 50 % من ضوء الشمس ويرمزله بالرمز( L2 ) تمّ قياس المعدلات الاسبوعية لشدة الاضاءة داخل كل مستوى من مستويات الاضاءة بواسطة جهازاللوكس ميتر حيث اُخذت ثلاث قراءات اسبوعياً بين الساعة 12.0- 2.0 بعد الظهر وتم استخراج المعدلات الاسبوعية (جدول1 )، تم تقسيم الشتلات الى 9 معاملات وبواقع خمس مكررات للمعاملة الواحدة وكل مكرر عبارة عن شتلة واحدة بأستخدام تصميم التجارب العاملية المعششة Nested Factorial Design (الراوي وخلف الله ، 1980) وقد تم تحليل البيانات وفق البرنامج الاحصائي GenStat.



ISSN 2072-3875

وقورنت المتوسطات الحسابية بأستخدام اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 ( الساهوكي و وهيب، 1990 ) .

**جدول (1) المعدلات الاسبوعية لشدة الاضاءة (كيلولوكس) خارج وداخل مستويات الاضاءة لعام 2010**

| الشهر | الاسبوع | مستويات الاضاءة ( % ) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | % 100 | % 25 | % 50 |
| اذار | الثالث | 111.6 | 29.5 | 54.1 |
| | الرابع | 112.0 | 29.7 | 56.2 |
| نيسان | الاول | 119.7 | 32.1 | 59.0 |
| | الثاني | 121.6 | 33.4 | 59.2 |
| | الثالث | 111.2 | 28.8 | 54.7 |
| | الرابع | 120.4 | 31.4 | 59.3 |
| مايس | الاول | 120.7 | 32.0 | 58.6 |
| | الثاني | 119.5 | 30.7 | 58.1 |
| | الثالث | 116.3 | 30.6 | 59.7 |
| | الرابع | 112.6 | 29.1 | 58.5 |
| حزيران | الاول | 111.1 | 29.4 | 54.2 |
| | الثاني | 114.0 | 29.4 | 55.7 |
| | الثالث | 118.0 | 29.5 | 58.4 |
| | الرابع | 115.9 | 30.5 | 55.3 |
| تموز | الاول | 120.6 | 30.5 | 63.5 |
| | الثاني | 124.3 | 33.6 | 62.6 |
| | الثالث | 123.1 | 32.4 | 64.3 |
| | الرابع | 118.3 | 30.5 | 61.2 |
| اب | الاول | 126.0 | 33.1 | 64.7 |
| | الثاني | 126.0 | 33.0 | 62.1 |
| | الثالث | 119.5 | 30.7 | 58.9 |
| | الرابع | 122.2 | 31.0 | 60.3 |
| ايلول | الاول | 121.3 | 30.4 | 58.9 |
| | الثاني | 120.8 | 30.1 | 57.8 |
| | الثالث | 120.9 | 30.9 | 59.0 |
| | الرابع | 120.1 | 30.4 | 58.3 |
| تشرين الاول | الاول | 113.3 | 29.1 | 58.3 |
| | الثاني | 112.4 | 28.9 | 58.6 |
| | الثالث | 114.4 | 31.6 | 55.8 |
| | الرابع | 106.3 | 29.3 | 55.0 |
| تشرين الثاني | الاول | 104.4 | 28.0 | 50.2 |
| | الثاني | 110.3 | 26.9 | 53.6 |
| | الثالث | 110.4 | 30.9 | 57.2 |
| | الرابع | 100.2 | 26.3 | 49.3 |



ISSN 2072-3875

**الصفات المدروسة :**

معدل الزيادة في عدد الاوراق : تم اخذ قراءات اولية ( قبل اجراء المعاملات ) لعدد الاوراق في شهر تشرين الاول من عام 2009 وأُخذت قراءات عند نهاية التجربة في شهر حزيران من عام 2011 وحسبت معدل الزيادة في عدد الاوراق.

المساحة الورقية للشتلة (دسم$^2$ ): استخرجت مساحة الورقة وذلك بأخذ اقصى طول للورقة واقصى عرض وكما ورد في (Chou ،1966 ) و بعد حساب متوسط مساحة الورقة الواحدة وحساب عدد الأوراق الموجودة على كل شتلة تم الحصول على المساحة الورقية للشتلة الواحدة.

عدد التفرعات الجديدة ( فرع. شتلة$^{-1}$ ): تم حساب عدد الافرع على الساق الرئيسي للشتلة لأصل النارنج في شهر حزيران من عام 2011 .

معدل الزيادة في قطر ساق الشتلة( ملم ): أُخذت قراءات اولية ( قبل اجراء المعاملات ) لقطر ساق اصل النارنج وعلى ارتفاع 10 سم من سطح تربة الكيس وذلك بأستعمال القدمة Vernier Caliper وأُخذت قراءات عند نهاية التجربة في شهر حزيران من عام 2011 وحسبت معدل الزيادة في القطر .

النسبة المئوية للكربوهيدرات في الافرع: تم حساب النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية في الافرع حسب ما ذكره (Dubois واخرون ، 1956).

**النتائج والمناقشة :**

**1- تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة في عدد الاوراق(ورقة . شتلة$^{-1}$ )**

يبين جدول ( 2 ) ان رش المحلول المغذي قد اثر معنوياً في زيادة عدد الاوراق والتي بلغت 268.7 ورقة /شتلة عند المعاملة F2 مقارنة بأقل قيمة عند المعاملة F0 والتي بلغ عدد الاوراق عندها 246.2 ورقة.شتلة$^{-1}$ ، كما اظهر الاغناء بغاز CO2 تاثيراً معنوياً في عدد الاوراق اذ بلغ 277.0 ورقة.شتلة$^{-1}$ عند المعاملة C2 وبنسبة زيادة بلغت 17.32 % قياساً بالمعاملة C0 والتي بلغ عدد الاوراق عندها 236.1 ورقة.شتلة$^{-1}$. اوضحت نتائج التحليل الاحصائي ان شدة الاضاءة L2 قد اظهر تأثيراً معنوياً في عدد الاوراق بلغ 265.4 ورقة.شتلة$^{-1}$ قياساً بشدة الاضاءة L1 التي بلغ عدد الاوراق عندها 242.7 ورقة.شتلة$^{-1}$.

اظهر التداخل بين التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 حصول زيادة معنوية في عدد الاوراق وحققت المعاملة C2 × F2 اعلى قيمة بلغت 280.1 ورقة.شتلة$^{-1}$ ، كما اشارت قيم التداخل بين التغذية الورقية ومستويات الاضاءة الى ان المعاملة L2 × F2 سجلت اكبر عدد للاوراق وصل الى مستوى المعنوية بالغاً 283.2 ورقة.شتلة$^{-1}$ ، وأظهر التداخل بين الاغناء بغاز CO2 ومستويات الاضاءة الى وجود زيادة معنوية في هذه الصفة عند المعاملة L2 ×C2 بلغت 292.0 ورقة.شتلة$^{-1}$ ،وأظهرت نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تأثيرا معنوياً في عدد الاوراق وحققت المعاملة L2 × C2 × F0 اعلى قيمة بلغت 295.6 ورقة.شتلة$^{-1}$.

ان زيادة عدد الاوراق نتيجة التغذية الورقية قد يعزى الى الدور الحيوي الذي يتميز به كل عنصر من العناصرانفة الذكر ، أذ يؤثر البوتاسيوم في النمو المرستيمي ويشجع على تثبيت غاز CO2 وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي واستخدام منتجات هذه العملية في بناء المجموع الخضري ومنها زيادة عدد الاوراق (Garcia واخرون ،2004 ) فضلاً عن الدور الحيوي الذي يلعبه عنصر الحديد والزنك في بناء الكلوروفيل وتحفيزهم للانزيمات الخاصة بعملية التمثيل الضوئي والتي تؤدي الى تنشيط التمثيل الحيوي لمنتجات التمثيل الضوئي في الاوراق واستخدامها في بناء المجموع الخضري ومنها زيادة عدد الاوراق (Focus ،2003 )، اما سبب زيادة عدد الاوراق نتيجة لمعاملات الاغناء بغاز CO2 فقد يعزى الى دوره في تنشيط عملية التمثيل الضوئي وزيادة انتاج المادة الجافة مما انعكس في صفات النمو والمتمثلة بزيادة عدد الافرع ومن ثم زيادة عدد الاوراق ، اما سبب تفوق الشتلات المعرضة لشدة الاضاءة L2 في عدد الاوراق فقد يعزى الى ان شدة الاضاءة تحت مستوى الاضاءة L1 تكون منخفضة قياساً بمستوى الاضاءة L2 (جدول1 ) وبالتالي فمن المتوقع ان تكون عملية تمثيل



ISSN 2072-3875

غاز CO2 تحت مستوى اضاءة L2 هي افضل من مستوى الاضاءة L1 وهذا يتفق مع ما اشار اليه (Hammer وWright،1994) من انه اذا كان تقليل الاشعاع الشمسي بشكل كبير سوف يؤدي ذلك الى انخفاض معدل تمثيل غاز CO2 مؤدياً بالنتيجة الى انخفاض ناتج التمثيل الضوئي قياساً مع ما يؤمنه مستوى الاضاءة L2 من حصول النبات على كمية كافية من الضوء ومن ثم كفاءة فعالية التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة عدد الاوراق.

**جدول ( 2 ) تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة والتداخل بينهم في معدل الزيادة في( عدد الاوراق .شتلة $^{-1}$ )**

| C × F | مستويات الاضاءة (L) % | | تركيز غازCO2 (C) % | التغذية الورقية ( F ) ملغم لتر$^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| | L2 | L1 | | |
| 225.3 | 232.3 | 218.3 | C0 | F0 |
| 241.1 | 244.3 | 238.0 | C1 | |
| 272.3 | 295.6 | 249.0 | C2 | |
| 228.1 | 233.3 | 223.0 | C0 | F1 |
| 235.3 | 244.6 | 226.0 | C1 | |
| 278.5 | 289.3 | 267.6 | C2 | |
| 254.8 | 267.3 | 242.3 | C0 | F2 |
| 271.1 | 291.3 | 251.0 | C1 | |
| 280.1 | 291.0 | 269.3 | C2 | |
| 7.70 | 11.02 | | L.S.D. 0.05 | |
| تأثير F | L2 | L 1 | L × F | |
| 246.2 | 257.3 | 235.2 | F0 | |
| 247.3 | 255.7 | 238.8 | F1 | |
| 268.7 | 283.2 | 254.2 | F2 | |
| 4.60 | 6.50 | | L.S D. 0.05 | |
| تأثير C | L2 | L1 | L × C | |
| 236.1 | 244.3 | 227.8 | C0 | |
| 249.2 | 260.1 | 238.3 | C1 | |
| 277.0 | 292.0 | 262.0 | C2 | |
| 5.00 | 6.29 | | L.S.D. 0.05 | |
| | 265.4 | 242.7 | تأثير L | |
| | 3.75 | | L.S.D. 0.05 | |

**2- تأثيرالتغذيةالورقية والاغناء بغازCO2 وشدة الاضاءة في المساحة الورقية(دسم$^2$ / شتلة )**

يتبين من نتائج جدول (3) حصول زيادة معنوية في المساحة الورقية عند التغذية الورقية وحققت المعاملة F2 اعلى قيمة بلغت 85.68 دسم$^2$ وعلى العكس من ذلك اظهرت المعاملة F0 ادنى مساحة ورقية بلغت 68.35 دسم$^2$ ، وادى اغناء النباتات بغاز CO2 الى حصول زيادة معنوية في المساحة الورقية وسجلت معاملة الاغناء C2 اعلى مساحة ورقية بلغت 85.91 دسم$^2$ قياساً بأدنى قيمة عند المعاملة C0 والتي بلغت 69.73 دسم$^2$ ، وكذلك الحال مع مستويات الأضاءة اذ تفوق مستوىالاضاءةL2 بأعطاءه اعلى مساحة ورقية بلغت 81.23 دسم$^2$ قياساً بالمستوى L1 والتي بلغت المساحة الورقية له 74.99 دسم$^2$ . كان لتأثير التداخل بين التغذية الورقية واغناء النباتات بغاز CO2 اثره المعنوي في هذه الصفة من خلال تحقيق المعاملة C1 × F2 لأعلى القيم بلغت 90.14 دسم$^2$



ISSN 2072-3875

. اما التداخل بين التغذية الورقية ومستويات الاضاءة فقد اثر معنوياً في هذه الصفة وسجلت المعاملة L2 × F2 اعلى قيمة بلغت 90.34 دسم$^2$. بينت نتائج الدراسة ان التداخل بين اغناء النباتات بغاز CO2 ومستويات الاضاءة قد اثر معنوياً في المساحة الورقية وتفوقت المعاملةL2× C2 بأعطاءها اعلى قيمة بلغت 91.65 دسم$^2$ ،وأظهر التداخل الثلاثي تأثيره المعنوي من خلال تحقيق المعاملة L2× C2× F1 اعلى قيمة للمساحة الورقية بلغت 94.18 دسم$^2$.

ان دور التغذية الورقية وأغناء الشتلات بغاز CO2 وشدة الاضاءة L2 في زيادة المساحة الورقية قد يعزى الى زيادة عدد الاوراق على الشتلات ( جدول 2 ) نتيجة لزيادة عدد الافرع وبالتالي كفاءة الشتلات للقيام بعملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتجه في الاوراق التي تستخدم في زيادة النمو ومنها المساحة الورقية للشتلات.

**جدول (3) تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة والتداخل بينهم في المساحة الورقية (دسم$^2$ /شتلة )**

| C × F | مستويات الاضاءة (L ) % | | تركيز غازCO2 (C ) % | التغذية الورقية ( F ) ملغم لتر$^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| | L2 | L1 | | |
| 59.42 | 59.07 | 59.78 | C0 | F0 |
| 66.70 | 63.76 | 69.63 | C1 | |
| 78.93 | 87.16 | 70.71 | C2 | |
| 71.93 | 74.28 | 69.59 | C0 | F1 |
| 79.26 | 81.63 | 76.89 | C1 | |
| 89.72 | 94.18 | 85.25 | C2 | |
| 77.82 | 84.00 | 71.65 | C0 | F2 |
| 90.14 | 93.43 | 86.85 | C1 | |
| 89.09 | 93.60 | 84.58 | C2 | |
| 4.33 | 5.77 | | L.S.D. 0.05 | |
| تأثير F | L2 | L 1 | L × F | |
| 68.35 | 70.00 | 66.71 | F0 | |
| 80.30 | 83.36 | 77.24 | F1 | |
| 85.68 | 90.34 | 81.02 | F2 | |
| 2.26 | 3.20 | | L.S D. 0.05 | |
| تأثير C | L2 | L1 | L × C | |
| 69.73 | 72.45 | 67.00 | C0 | |
| 78.70 | 79.60 | 77.79 | C1 | |
| 85.91 | 91.65 | 80.18 | C2 | |
| 3.41 | 3.80 | | L.S.D. 0.05 | |
| | 81.23 | 74.99 | تأثير L | |
| | 1.85 | | L.S.D. 0.05 | |

**3- تأثير التغذية الورقية والاغناء بغازCO2 وشدة الاضاءة في عدد الافرع الرئيسية .شتلة$^{-1}$**

توضح النتائج في جدول (4) وجود زيادة معنوية في عدد الافرع عند معاملة الرش بالمحلول المغذي F2 بلغت 5.83 فرع شتلة$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة F0 والتي بلغت 4.94 فرع شتلة$^{-1}$ ، اظهرالاغناء بغاز CO2 بالتركيزين ( C1 و C2 ) تأثيراً معنوياً في عدد الافرع وحققت معاملة الاغناء C2 اعلى قيمة بلغت 6.16 فرع شتلة$^{-1}$ مما جعلها تتفوق على المعاملة C0 التي بلغ عدد الافرع عندها 4.33 فرع شتلة$^{-1}$ ، كما اظهر مستوى



ISSN 2072-3875

الاضاءة L2 تأثيراً معنوياً في عدد الافرع بلغ 5.92 فرع شتلة $^{-1}$ قياساً بمستوى الاضاءة L1 والتي بلغ عدد الافرع عندها 4.48 فرع شتلة $^{-1}$ .

اظهر تداخل التغذية الورقية مع الاغناء بغاز CO2 تأثيراً معنوياً في عدد الافرع لاسيما المعاملة C2 × F2 ، كما بين التداخل بين التغذية الورقية ومستويات الاضاءة اثره المعنوي من خلال تحقيق المعاملة L2 × F2 لأعلى القيم ، لوحظ من نتائج التداخل بين الاغناء بغاز CO2 ومستويات الاضاءة ان هناك تأثيراً معنوياً للتداخل في هذه الصفة وسجلت المعاملةL2 × C2 اعلى معدل لعدد الفروع بلغ 7.11 فرع شتلة $^{-1}$ . بينت نتائج التداخل الثلاثي ان هناك تأثيراً معنوياً في عدد الافرع وحققت المعاملة L2× C2× F0 اعلى معدل لعدد الافرع بلغ 7.66 فرع شتلة $^{-1}$ .

قد يعود سبب زيادة عدد الافرع نتيجة التغذية الورقية الى الدور الفسلجي للعناصر المشتركة في التوليفة السمادية في تحسين صفات النمو الخضري وزيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية في الشتلات والتي لها علاقة وثيقة في تحفيز البراعم الجانبية على النمو، اما سبب زيادة عدد الأفرع نتيجة أغناء الشتلات بغاز CO2 فقد يعزى الى ان زيادة تركيز غاز CO2 في الجو المحيط من شأنه ان يزيد من نمو النبات وتحسين صفات النمو الخضرية وزيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية في الشتلات مؤدياً بالنتيجة الى تحفيز نمو البراعم الجانبية وزيادة عدد الافرع (Idso وKimball ،1992)، اما سبب زيادة عدد الأفرع في الشتلات النامية تحت مستوى الاضاءة L2 فقد يعزى الى توفر الاضاءة الكافية (جدول1 ) والفعالة لعملية تمثيل غاز CO2 وبالتالي زيادة في كفاءة عملية التمثيل الضوئي وتحسين حالة النبات الخضرية مثل عدد الاوراق(جدول 2 ) والمساحة الورقية (جدول3 )وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة مؤدياً بالنتيجة الى زيادة عدد الافرع.

**جدول ( 4) تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة والتداخل بينهم في عدد الافرع الرئيسية**

| C × F | مستويات الاضاءة (L ) % | | تركيزغازCO2 ( C) % | التغذية الورقية ( F ) ملغم لتر$^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| | L2 | L1 | | |
| 3.83 | 4.33 | 3.33 | C0 | F0 |
| 4.83 | 5.00 | 4.66 | C1 | |
| 6.16 | 7.66 | 4.66 | C2 | |
| 4.00 | 4.66 | 3.33 | C0 | F1 |
| 4.66 | 4.66 | 4.66 | C1 | |
| 5.83 | 6.66 | 5.00 | C2 | |
| 5.16 | 6.00 | 4.33 | C0 | F2 |
| 5.83 | 7.33 | 4.33 | C1 | |
| 6.50 | 7.00 | 6.00 | C2 | |
| 0.68 | 0.90 | | L.S.D. 0.05 | |
| تأثير F | L2 | L 1 | L × F | |
| 4.94 | 5.66 | 4.22 | F0 | |
| 4.83 | 5.33 | 4.33 | F1 | |
| 5.83 | 6.77 | 4.88 | F2 | |
| 0.34 | 0.49 | | L.S D. 0.05 | |
| تأثير C | L2 | L1 | L × C | |
| 4.33 | 5.00 | 3.66 | C0 | |
| 5.11 | 5.66 | 4.55 | C1 | |
| 6.16 | 7.11 | 5.22 | C2 | |
| 0.55 | 0.60 | | L.S.D. 0.05 | |
| | 5.92 | 4.48 | تأثير L | |
| | 0.28 | | L.S.D. 0.05 | |



ISSN 2072-3875

**4- تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة في قطر الساق (ملم) :**

يبين جدول ( 5 ) ان التغذية الورقية قد اثرت معنوياً في زيادة قطر الساق والتي بلغت 12.33 ملم عند المعاملة F2 محققة بذلك زيادة بنسبة 8.73 % قياساً بالمعاملة F0 والتي حققت ادنى قيمة لقطر الساق بلغت 11.34 ملم ،كذلك اظهر الاغناء بغاز CO2 اثره المعنوي في هذه الصفة وحققت المعاملة C2 اعلى قيمة لقطر الساق بلغت 12.62 ملم وبنسبة زيادة بلغت 19.05 % قياساً بأقل قيمة عند المعاملة C0 والتي بلغت 10.60 ملم ، كذلك الحال مع مستويات الاضاءة اذ اثر مستوى الاضاءة L2 معنوياً في قطر الساق وحقق قيمة بلغت 12.09 ملم قياساً بمستوى الاضاءة L1 والذي اعطى قيمة 11.43 ملم . كان لتأثير التداخل بين التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 اثره المعنوي في هذه الصفة من خلال تحقيق المعاملةF2 × C2 لأعلى القيم بلغت 12.78 ملم ،كما كان للتداخل بين التغذية الورقية ومستويات الاضاءة الاثر المعنوي في هذه الصفة و سجلت المعاملة F2 × L2 اعلى قيمة بلغت 12.90 ملم ،اظهر التداخل بين اغناء النباتات بغاز CO2 ومستويات الاضاءة اثره المعنوي في قطر الساق من خلال تحقيق المعاملة C2 × L2 اعلى قيمة بلغت 12.78 ملم .كما واظهرت النتائج ان التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة كان تأثيره معنوياً في هذه الصفة وحققت المعاملة F2 × C2 × L2 اعلى قيمة لقطر الساق بلغت 13.00 ملم .

قد يعود سبب زيادة قطر الساق نتيجة التغذية الورقية الى دور البوتاسيوم والحديد والزنك في تنشيط عدد كبير من الانزيمات التي تزيد من الية النمو في هذه الشتلات (Tisdale واخرون ، 1993 ) علاوة على ان وجود البوتاسيوم في التوليفة السمادية يُسِهمْ وبشكل فاعل في حركة وانتقال الكربوهيدرات من اماكن التصنيع في الاوراق الى اماكن التخزين في الافرع والسيقان وغيرها مما يزيد من اتساع هذه الاعضاء (Havlin واخرون ،2005 ) ،اما سبب زيادة قطر الساق نتيجة الاغناء بغاز CO2 فقد يعود الى ان التراكيز المرتفعة من غاز CO2 في الجو المحيط بالشتلات من شأنه ان يزيد من نمو النبات وتطوره من خلال تأثيره في انقسام الخلايا واستطالتها وتمايزها (Vu واخرون،2002 ) وان هذه العمليات الخلوية غالباً ما يتم تنظيمها بواسطة الهرمونات النباتية والمتضمنة الاوكسينات والجبريلينات والسايتوكاينينات ، لذلك فأن التغيرات التي تحدث في مستويات هذه الهرمونات من المحتمل ان تلعب دور مهم في تنظيم تطور النباتات النامية تحت التراكيز العالية من غازCO2 (Young واخرون ،2000 ) ، اما سبب زيادة قطرساق الشتلات النامية تحت مستوى الاضاءة L2 فقد يعزى الى ان شدة الاضاءة تحت هذا المستوى هي اكبرمن شدة الاضاءة تحت مستوى الاضاءة L1 ( جدول1 ) وبالتالي فأن النباتات تحت مستوى الاضاءة L1 لاتستلم الكمية الكافية من الضوء للقيام بالصورة المثلى لعملية التمثيل الضوئي ، اذ توجد علاقة مباشرة بين شدة الاضاءة وسرعة عملية التمثيل الضوئي (اذا كانت العوامل المؤثرة الاخرى على هذه العملية غير محددة)(Devlin ،1975). ونتيجة لذلك فأن كفاءة التمثيل الضوئي كانت افضل تحت مستوى الاضاءة L2 والتي تمثلت بزيادة عدد الاوراق( جدول2 ) والمساحة الورقية للشتلات(جدول 3) وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة واستخدامها في عمليات البناء والنمو المختلفة التي قد تؤدي الى زيادة قطر الساق .

**5- تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة في تركيز الكربوهيدرات ( % ) في الافرع .**

تشير النتائج في جدول ( 6 ) الى حدوث زيادة معنوية في النسبة المئوية للكاربوهيدرات عند التغذية الورقية لاسيما المعاملة F2 والتي حققت اعلى نسبة بلغت 8.613 % قياساً بأقل قيمة عند المعاملة F0 والتي بلغت 8.206 % ، وكذلك الحال عند اغناء النباتات بغاز CO2 اذ تفوقت المعاملة C2 بأعطائها اعلى نسبة كربوهيدرات بلغت 8.782 % قياساً بأدنى قيمة عند المعاملة C0 والتي بلغت 7.752 % ، كما وازدادت نسبة الكربوهيدرات بزيادة مستوى الاضاءة ،اذ حقق مستوى الاضاءة L2 اعلى نسبة للكربوهيدرات بلغت 8.753 % قياساً بالمستوى L1 والذي كانت نسبة الكربوهيدرات عنده 8.027 %.



ISSN 2072-3875

**جدول ( 5) تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة والتداخل بينهم في معدل الزيادة في قطر الساق ( ملم )**

| C × F | مستويات الاضاءة (L ) % | | تركيز غازCO2 (C ) % | التغذية الورقية ( F ) ملغم لتر$^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| | L2 | L1 | | |
| 9.90 | 10.00 | 9.80 | C0 | F0 |
| 11.73 | 12.10 | 11.36 | C1 | |
| 12.40 | 12.50 | 12.30 | C2 | |
| 10.11 | 10.13 | 10.10 | C0 | F1 |
| 12.05 | 12.53 | 11.56 | C1 | |
| 12.68 | 12.86 | 12.50 | C2 | |
| 11.80 | 12.76 | 10.83 | C0 | F2 |
| 12.41 | 12.93 | 11.90 | C1 | |
| 12.78 | 13.00 | 12.56 | C2 | |
| 0.53 | 0.72 | | L.S.D. 0.05 | |
| تأثير F | L2 | L 1 | L × F | |
| 11.34 | 11.53 | 11.15 | F0 | |
| 11.61 | 11.84 | 11.38 | F1 | |
| 12.33 | 12.90 | 11.76 | F2 | |
| 0.28 | 0.40 | | L.S D. 0.05 | |
| تأثير C | L2 | L1 | L × C | |
| 10.60 | 10.96 | 10.24 | C0 | |
| 12.06 | 12.52 | 11.61 | C1 | |
| 12.62 | 12.78 | 12.45 | C2 | |
| 0.40 | 0.46 | | L.S.D. 0.05 | |
| | 12.09 | 11.43 | تأثير L | |
| | 0.23 | | L.S.D. 0.05 | |

لوحظ ان التداخل بين التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 قد اثر في هذه الصفة وتفوقت المعاملة C2× F2 بإعطائها اعلى نسبة للكربوهيدرات بلغت 8.918 %،واوضح التداخل بين التغذية الورقية ومستويات الاضاءة حصول زيادة معنوية وحققت المعاملة L2× F2 اعلى نسبة مئوية للكربوهيدرات بلغت 8.968 % ، كذلك لوحظ من التداخل بين الأغناء بغاز CO2 مع مستويات الاضاءة تفوق المعاملة L2× C2 واعطت اعلى قيمة لنسبة الكربوهيدرات بلغت 9.168 %. وأظهر التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة أثره المعنوي في النسبة المئوية للكربوهيدرات وحققت المعاملة L2 × C2× F1 اعلى نسبة بلغت 9.193 % .

قد يعزى سبب زيادة النسبةالمئوية للكربوهيدرات في الافرع نتيجة التغذية الورقية الى دور كل عنصر من العناصر التي تضمنتها التوليفة السمادية ، اذ يؤثر البوتاسيوم في النمو المرستيمي ويشجع على تثبيت غازCO2 وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي (Poni واخرون ،2003 ) علاوة على ان وجود البوتاسيوم في التوليفة السمادية يُسِهمْ وبشكل فاعل في حركة وانتقال الكربوهيدرات من اماكن التصنيع في الاوراق الى اماكن التخزين في الافرع والسيقان وغيرها (Havlin واخرون،2005) فضلاً عن تشجيع البوتاسيوم لأنزيم انزيم starch synthetase الذي يزيد من تصنيع النشأ وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتجه (Marschner ،1986 ) كما يدخل الحديد في تكوين الـ Ferredoxin وهو بروتين حديدي كبريتي يوجد في البلاستيدات الخضراء ويشترك في عملية التمثيل الضوئي اذ انه يمثل المادة المستقبلة للالكترونات في سلسلة النقل الالكتروني خلال عملية



ISSN 2072-3875

التمثيل الضوئي كما ان الزنك يساعد في عملية تكوين الكلوروفيل ويرجع ذلك لتأثيره المباشر على عمليات تكوين الاحماض الامينية والكربوهيدرات ومركبات الطاقة ( ابو ضاحي واليونس ،1988 )، اما سبب تفوق الشتلات في النسبة المئوية للكربوهيدرات نتيجة الأغناء بغاز CO2 فقد يعزى الى زيادة تركيز هذا الغاز في الجو المحيط سوف تعمل على تثبيط فعالية العديد من انزيمات التنفس في المايتوكوندريا مثل Succinate dehydrogenase و Cytochrome Oxidase وبالتالي تنخفض فيها عملية اكسدة المركبات العضوية والكربوهيدراتية ( Gonzalez-Meler واخرون ، 1996) اذ توجد هناك منافسة بين الـ CO2 و الـ O2 على المواقع الفعالة لأنزيم الروبسكو ثم ميل هذا الانزيم نحو اضافة CO2 الى المركب المستقبل للـ CO2 اكثر من ميله لأستقبال الـ O2 وبالتالي قلة اكسدة المركب المستقبل للـ CO2 بمسلك التنفس الضوئي وبالتالي انتاج معدلات عالية من نواتج التمثيل الضوئي (Jordan وOgren، 1984 ) ، اما سبب زيادة النسبة المئوية للكربوهيدرات في الافرع للشتلات النامية تحت مستوى الاضاءة L2 فقد يعزى الى ان شدة الاضاءة تحت هذا المستوى هي اكبرمن شدة الاضاءة تحت مستوى الاضاءة L1 ( جدول 1 ) وبالتالي فأن النباتات تحت مستوى الاضاءة L1 لاتستلم الكمية الكافية من الضوء للقيام بالصورة المثلى لعملية التمثيل الضوئي ، اذ توجد علاقة مباشرة بين شدة الاضاءة وسرعة عملية التمثيل الضوئي( اذا كانت العوامل المؤثرة الاخرى على هذه العملية غير محددة) (Devlin ،1975 ). ونتيجة لذلك فأن كفاءة التمثيل الضوئي كانت افضل تحت مستوى الاضاءة L2 والتي تمثلت بزيادة عدد الاوراق (جدول2 ) والمساحة الورقية للشتلات (جدول3) وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة.

**جدول ( 6) تأثير التغذية الورقية والاغناء بغاز CO2 وشدة الاضاءة والتداخل بينهم في تركيز الكربوهيدرات ( % ) في الافرع**

| C × F | مستويات الاضاءة (L ) % | | تركيز غازCO2 (C ) % | التغذية الورقية ( F ) ملغم لتر$^{-1}$ |
|---|---|---|---|---|
| | L2 | L1 | | |
| 7.485 | 7.580 | 7.390 | C0 | F0 |
| 8.505 | 9.117 | 7.893 | C1 | |
| 8.628 | 9.137 | 8.120 | C2 | |
| 7.598 | 7.687 | 7.510 | C0 | F1 |
| 8.652 | 9.157 | 8.147 | C1 | |
| 8.800 | 9.193 | 8.407 | C2 | |
| 8.172 | 8.573 | 7.770 | C0 | F2 |
| 8.750 | 9.157 | 8.343 | C1 | |
| 8.918 | 9.173 | 8.663 | C2 | |
| 0.761 | 0.898 | | L.S.D. 0.05 | |
| تأثير F | L2 | L 1 | L × F | |
| 8.206 | 8.611 | 7.801 | F0 | |
| 8.350 | 8.679 | 8.021 | F1 | |
| 8.613 | 8.968 | 8.259 | F2 | |
| 0.300 | 0.424 | | L.S D. 0.05 | |
| تأثير C | L2 | L1 | L × C | |
| 7.752 | 7.947 | 7.557 | C0 | |
| 8.636 | 9.143 | 8.128 | C1 | |
| 8.782 | 9.168 | 8.397 | C2 | |
| 0.698 | 0.720 | | L.S.D. 0.05 | |
| | 8.753 | 8.027 | تأثير L | |
| | 0.245 | | L.S.D. 0.05 | |



ISSN 2072-3875

**المصادر :**


ابو ضاحي ، يوسف محمد و مؤيد احمد اليونس.1988 .دليل تغذية النبات.دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- العراق. الاعرجي، جاسم محمد علوان .2003 . تأثير اضافة البيكاربونات والحديد في النمو الخضري لشتلات النارنج البذرية. مجلة تكريت للعوام الزراعية 3 ( 5 ) : 93 – 104 .

الجهاز المركزي للإحصاء.2010 .تقرير انتاج اشجار الحمضيات. مديرية الاحصاء الزراعي وزارة التخطيط - العراق .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.

الساهوكي ،مدحت و كريمة محمد وهيب . 1990 . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب .جامعة بغداد- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق .

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - بيت الحكمة للنشر والترجمة والتوزيع - مطبعة التعليم العالي في الموصل - العراق.

المنيسي ، فيصل عبد العزيز .1975 . الموالح .الاسس العلمية لزراعتها - الطبعة الاولى - دار المطبوعات الجديدة - الاسكندرية .

Blanke, M.M. 2002. Photoinhibition in Citrus an invited review. In: 2000 Proceeding of the International Society of Citriculture , ISC Orlando , Fla .(In press ) . Bowse, G .1993. Facing the inevitable: Plants and increasing atmospheric. CO2.Annual Review of plant physiology and plant molecular Biology.44, 309-323.

Chou , G.J.1966. Anew method of measuring the leaf area of Citrus. .Acta Hort.5, 7-20.

Devlin , R. M. 1975. Plant Physiology. 3rd .ed. East- West Press. New Delhi , Madras , INDIA.

Downton, W.J.S., W.J.R. Grant. and B.R.Loveys .1987. Carbon Dioxide enrichment increases yield of valencia orange. Aust.J. Plant Physiol. 14, 493-501.

Dubois, M.,K.AGilles.,J.K.Hamilton.,P.A.Rebers.and F.Smith.1956 Colorimetric Method for Determination of Sugars and related substances .Anal Chem ,28 (3): 350- 356.

FAO. Food and Agriculture Organization Of United Nation .2007.Econ- omic and Social Department: The statistical division.

Focus .2003. The importance of micro-nutrients in the region and benefits of including them in fertilizers.Agro-chemicals report.111(1):15-22.

Fujisawa , H.S.O.T.Takahara andT.Ogata.2001.Effects of Carbon Dioxide enrichment on tree vigor of Citrus Cv.Shiranuhi under greenhous culture . J.Japan .Soc.Hort sci. 60(5) : 593- 595. .

Garcia, E.,L. Birkett.,T.Bradshaw ., C. Benedict and M. Eddy 2004.Cold Climate, grape production. Grape Newsletter.Univ.Vermont Ext. P. 1-16.

Gonzalez- Meler , M.A.Ribas – Carbo., JN, Siedow ., B.G Drake.1996. Direct inhibition of plant mitochondrial respiration by elevated CO2 . Plant Physiology .112, 1349- 1355.




ISSN 2072-3875

Hammer, GL.,GC.Wright . 1994. Atheortical analysis of Nitrogen and radiation effects on radiation use efficiency in Peanut.Australian Journal of Agricultural Research , 45, 575- 589 .

Havlin , J.L..,J.D.Beaton ., S.L.Tisdale and W.L.Nelson .2005.Soil Fertility and Fertilizers , in an introduction to nutrient management 6th ed

.Prentic Hall, New Jersy 43, 199-218.

Idso ,S.B and B.A.Kimball 1992.Effects of Atmospheric CO2. enrichment on Photosynthesis,Respiration and growth of Sour Orange trees.Plant Physiology.99 :341 – 343.

Idso, C.D. and K. E. Idso. 2004. Energy carbon dioxide and earth future center for the study of Carbon Dioxide and Global Change.www.CO2Science.Org. Jordan , D.B.and W.L.Ogren.1984.The CO2/O2 specificity of ribulose 1,5 bisphosphate carboxylase/oxygenase.Planta.161,308-313.

Marschner, H .1986. Mineral Nutrition In Higher Plants. Acad. Press Inc., London, LTD.p. 673.

Poni, S., M. Quartieri and M. Tagliavini .2003 .Potassium nutrition of Cabernet Sauvignon grapevine (*Vitis vinifera* L.) as affected by shoot trimming. Plant and Soil. 25 (3): 341- 351.

Raveh , E., S.Cohen., T.Raz .,D.Yakir., A.Grava and E.E.Goldschmidt 2003.Increased growth of young Citrus trees under reduced radiation load in a semi-arid Climate .Journal of Experimental Botany . 54 (381): 365 - 373.

Sarfaraz , F.A.,M. A.Salman., Z. R. Zulicha .2010. Effect of NAA, KNO3 and Fe on some characteristics of leaf and fruit of peach (*Prunus persica* L.)cv.early coronet.Tropentag, September14 - 16, 2010 in ZurichWorld Food System A Contribution from Europe".

Sauls, J.W.2008.Rootstocks and scion varieties. Educational programs conducted.by.theTexas.Agrilife.Extension.http://aggiehorticulture.tamu.edu/citrus/.

Spiegel-Roy, P. and E. E. Goldschmidt, 1996. Biology of horticultural crops: biology of Citrus . Cambridge University Press

Syvertsen, J.P.and JJ. Lioyd . 1994.Citrus .In: Schaffer B, Anderson crops. eds.Handbook of environmental physiology of fruit vol.II. Subtropical and tropical crops . Boca Raton : CRC press , 65-99.

Tisdale,S.L.,W.L.Nelson.,J.D.Beaton and J.L.Havlin.1993.Soil Fertility

and Fertilizers.5th edition ,Prent.Hall, Inc.Upper.Saddle River, New Jersey 07458.

Vu, J.V.C., Y.C.Newman., L.H.Allen .,M.Gallo-Meagher and M.Q.Zhang .2002. Photo-synthetic acclimation of young Sweet Orange trees to elevated growth CO2 and temperature .Journal of plant physiology . 159, 147 - 157.

Young , J.W.H., S.C.Wong ., D.S.Letham .,C.H.Hocart and G.D.Farquhar .2000.Effects of elevated CO2 and nitrogen nutrition on cytokinins in the xylem sap and leaves.Plant physiology .124, 769 - 779.



ISSN 2072-3875