

تأثير بعض المعاملات السمادية في نمو أشجار الخوخ الفتية *Prunus persica* صنف دكسي ريد للبدء  
بالإثمار

جاسم محمد علوان الأعرجي

قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل / العراق

## الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حقل الفاكهة / قسم البستنة وهندسة الحدائق خلال موسمي النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ ، لدراسة إستجابة أشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد للتسميد المعدني والعضوي . أضيف السماد المركب NPK بعدة نسب من K : P : N ( ١ : ٠.٥ : ٠.٥ و ١ : ٠.٧٥ : ٠.٧٥ و ١ : ١ : ١ لكل من النتروجين : الفسفور : البوتاسيوم على التوالي ) ، وعلى أساس ثلاث مستويات من النتروجين هي : ٣٨ و ٥٧ و ٧٦ غم N / شجرة ، والسماد العضوي ( مخلفات الأغنام ١٨.٣٢ غم N . كغم<sup>-١</sup> ) وبثلاث مستويات وبما يعادل ٣٨ و ٥٧ و ٧٦ غم N / شجرة ، في حين تركت أشجار معاملة المقارنة بدون تسميد . وقد تمت إضافة السماد العضوي في بداية شهر كانون الثاني والمعدني في م منتصف شهر شباط وفي كلا الموسمين . أكدت النتائج أن كافة معاملات التسميد المعدني والعضوي أدت إلى زيادة معنوية في تركيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والكلوروفيل والكربوهيدرات ونسبة المادة الجافة في الأوراق وصفات النمو الخضري المدروسة ، وأن أحسن النتائج تم الحصول عليها عند إضافة السماد المعدني عند النسبتين ١ : ١ : ١ و ١ : ٠.٧٥ : ٠.٧٥ ( K : P : N ) وبمقدار ٧٦ غم N / شجرة وكذلك عند إضافة السماد العضوي بمعدل ٧٦ غم N / شجرة .

## المقدمة

يعد الخوخ *Prunus persica* Batsch الذي ينتمي إلى العائلة الوردية Rosaceae من فاكهة المناطق المعتدلة ، موطنه الأصلي هي المناطق الوسطى والشمالية من الصين ( Bal ، ٢٠٠٥ ) ، ويزرع هذا النوع من الفاكهة في الكثير من دول العالم ، تحتل الصين المرتبة الأولى من ناحية الإنتاج ثم إيطاليا ثم الولايات المتحدة الأمريكية ..... إلخ ( Anonymous ، ٢٠٠٧ ) ، وقد زرع هذا النوع من الفاكهة في العراق منذ القدم ، إذ يبلغ عدد الأشجار المثمرة في العراق ( بلسنتاء إقليم كردستان ) حوالي ٦٦٥٠٩ شجرة وإنتاجها حوالي ١٢٠٦ طن ( مجهول ، ٢٠٠٧ ) ، ويعد الصنف دكسي ريد من الأصناف الجيدة التي تزرع بنجاح في المنطقة الشمالية من العراق ( نصر ، ١٩٩١ ) ، وهو خصب ذاتياً ، ثماره كروية الشكل ، متوسطة الحجم وذات زغب خفيف ولحمها متماسك وصالحة للشحن لمسافات بعيدة ( يوسف ، ١٩٨٢ ) .

تعد عملية التسميد من العمليات البستنية المهمة التي تجرى سنوياً في بساتين الفاكهة ، وأن كفاءة إستعمال الأسمدة وفعاليتها تتعلق بعوامل عديدة مثل التربة والبيئة المحيطة وكذلك نوع وصنف الأشجار المزروعة ، وأن تحسين الحالة الفسلجية لأشجار الفاكهة يمكن أن يتحقق بشكل كبير عن طريق التسميد المتوازن والذي تستجيب له الأشجار ( بو عيسى وآخرون ، ٢٠٠٦ ) . فقد أشار قطنا ( ١٩٧١ ) ومحفوظ ( ١٩٨٢ ) ، إلى أن نسب العناصر الغذائية N و P و K التي يجب أن تضاف لأشجار الفاكهة تعتمد على الأطوار الفسيولوجية التي تمر بها الأشجار ، وإقترحوا أن نسب K : P : N هي ١.٥ : ٠.٧٥ : ١ لهذه العناصر على التوالي عندما تكون الأشجار في طور النمو الخضري . ولاحظ Haggag و El-Shamy ( ١٩٩٠ ) ، أن هنالك زيادة معنوية في تراكيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في أوراق التين صنفى Vazanata و Pyrgos والرمان صنفى Higazi و Arabi مع زيادة مستويات الإضافة من السماد المركب NPK . وذكر Stiles وآخرون ( ١٩٩٦ ) إلى أن التسميد بالعناصر الغذائية المتعددة وبصورة متوازنة يؤدي

تأريخ تسلم البحث ٢٠١١ / ٩ / ٧ وقبوله ٢٠١١ / ١٠ / ١١

إلى تحسين النمو الخضري مبكراً في البساتين الحديثة . وفي الدراسة التي أجريت من قبل بو عيسى وآخرون ( ٢٠٠٦ ) حول تسميد أشجار التفاح صنف Golden Delicious بعدة أنواع من أسمدة تحتوي على نسب مختلفة من العناصر الغذائية وهي نترات الأمونيوم وسماد علي البوتاسيوم ( نسب K : P : N فيه ١٢ : صفر : ٤٤ )

وسماد متوازن ( نسب K : P : N فيه ٢٠ : ٢٠ : ٢٠ ) ، لاحظوا أن أعلى نسبة لزيادة محيط الساق كانت في السماد الأول ، في حين أن طول النموات الحديثة وحجم تاج النبات كانت الأعلى في السمادين الثاني والثالث على التوالي . وفي الدراسة التي أجريت من قبل العبيدي ( ٢٠٠٨ ) ، حول استخدام السماد المركب NPK والذي تبلغ فيه نسب K : P : N ١ : ٠.٥ : ٠.٥ لأشجار المشمش الفتية صنف زيني ، إذ كانت كمية K : P : N ( على أساس غم / شجرة ) هي ٥٠ : ٢٥ : ٢٥ و ١٠٠ : ٥٠ : ٥٠ و ٢٠٠ : ١٠٠ : ١٠٠ ، لاحظ أن المستوى العالي من السماد المركب ( ٢٠٠ : ١٠٠ : ١٠٠ ) ، أعطى أعلى المتوسطات لتراكم عناصر N و P و K في الأوراق وكذلك مساحة الورقة ومحتواها من الكلوروفيل والمادة الجافة فيها وارتفاع الأشجار وقطر ساقها الرئيس مقارنة بالمستويات الأخرى ومعاملة المقارنة .

أن الإنتشار الواسع والمكثف للأسمدة الكيميائية والتي قد تلحق الضرر بالإنسان والحيوان والبيئة ، فرضت ضرورة البحث عن مصادر نظيفة للعناصر الغذائية التي تضاف للنباتات ، لذلك برزت أهمية الزراعة العضوية كاستعمال الأسمدة العضوية المختلفة ( الحيوانية والخضراء والحيوية ومستخلصات الأعشاب البحرية وغيرها ) ، كإحدى أهم البدائل المهمة للأسمدة الكيميائية في بساتين الفاكهة ع موماً ، والتي تعمل على تحسين الخصائص المختلفة للتربة ، إضافة إلى أنها تعمل على خفض pH التربة خاصة القاعدية منها وتزيد من جاهزية الكثير من العناصر الغذائية في التربة ( الطوقي ، ١٩٩٤ و Plaster ، ١٩٩٧ والفرطوسي ، ٢٠٠٣ والأعرجي ، ٢٠١٠ ) ، والتي قد يزداد إمتصاصها من قبل جذور النبات وتتركزها في الأوراق مما ينعكس بصورة إيجابية في النمو الخضري للأشجار ( Moran و Schupp ، ٢٠٠١ والعبيدي ، ٢٠٠٨ والأعرجي ، ٢٠١٠ ) . لذلك فإن هذه الدراسة تهدف إلى مقارنة استخدام السماد العضوي مع السماد المركب NPK ، ومعرفة المستوى المناسب من السماد العضوي الذي يجب أن يضاف لأشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد للحصول على أحسن نمو خضري للأشجار والذي يؤثر في تهيئة الأشجار الحديثة للبدء بالإثمار .

#### مواد البحث وطرائقه

نفذت هذه الدراسة في حقل الفاكهة التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل خلال موسمي النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ( RCBD ) وبثلاث مكررات ولإستخدام شجرتين لكل وحدة تجريبية ، لدراسة إستجابة أشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد لبعض المعاملات السمادية ، حيث كانت الأشجار مطعمة على الأصل البذري للوخ ( عمرها سنة واحدة عند بداية التجربة ) والمزروعة على مسافة ٤ x ٤ م في تربة مزيجية غرينية والمبينة بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية في الجدول ( ١ ) والمروية بالتنقيط ، والتي إشتملت على استخدام السماد المركب NPK ، وتم تحضير هذا السماد بعدة نسب ومستويات من العناصر الثلاثة ( N و P و K ) ، بإستخدام اليوريا ( ٤٦ % N ) والسوبر فوسفات الثلاثي ( ٢٠ - ٢٢ % P ) وكبريتات البوتاسيوم ( ٤٣ % K ) كمصادر للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التوالي ، حيث كانت النسب ( ١ : ٠.٥ : ٠.٥ و ١ : ٠.٧٥ : ٠.٧٥ و ١ : ١ : ١ لكل من النتروجين : الفسفور : البوتاسيوم ) ، وعلى أساس ثلاث مستويات من النتروجين هي ٣٨ و ٥٧ و ٧٦ غم N / شجرة ، والسماد العضوي ( مخلفات الأغنام ١٨.٣٢ غم N . كغم<sup>-١</sup> ) والموضحة بعض صفاته في الجدول ( ٢ ) ، وبثلاث مستويات من السماد العضوي وبما يعادل ٣٨ و ٥٧ و ٧٦ غم N / شجرة ، في حين تركت أشجار معاملة المقارنة بدون تسميد ( Chatzitheodorou وآخرون ، ٢٠٠٤ ) وكما يلي :

- ١ . صفر N : صفر P : صفر K ( معاملة المقارنة ) .
- ٢ . ٣٨ N : ١٩ P : ١٩ K .
- ٣ . ٣٨ N : ٢٨.٥ P : ٢٨.٥ K .
- ٤ . ٣٨ N : ٣٨ P : ٣٨ K .
- ٥ . ٥٧ N : ٢٨.٥ P : ٢٨.٥ K .
- ٦ . ٥٧ N : ٤٢.٧٥ P : ٤٢.٧٥ K .
- ٧ . ٥٧ N : ٥٧ P : ٥٧ K .
- ٨ . ٧٦ N : ٣٨ P : ٣٨ K .

٩ . N٧٦ : P ٥٧ : K ٥٧ .

١٠ . N٧٦ : P ٧٦ : K ٧٦ .

١١ . السماد العضوي وبما يعادل ٣٨ غم N / شجرة .

١٢ . السماد العضوي وبما يعادل ٥٧ غم N / شجرة .

١٣ . السماد العضوي وبما يعادل ٧٦ غم N / شجرة .

الجدول (١): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل الخوخ صنف دكسي ريد

القيمة	وحدة القياس	الصفة
٠.٥٩٥	دسي سيمينز.م <sup>-١</sup>	التوصيل الكهربائي
٧.٧٠		درجة تفاعل التربة
٩.٥٠	غم.كغم <sup>-١</sup>	المادة العضوية
٠.١٩٥	غم.كغم <sup>-١</sup>	البيكاربونات
٢٤٧.٤٠	غم.كغم <sup>-١</sup>	الرمل
٢١١.٦٠	غم.كغم <sup>-١</sup>	الطين
٥٤١.٠٠	غم.كغم <sup>-١</sup>	الغرين
	مزيجية غرينية	النسجة
٠.٠١٠٥	%	النتروجين الكلي
١٦.٦٢	ملغم.كغم <sup>-١</sup>	الفسفور الجاهز
١٣٣.٣٩	ملغم.كغم <sup>-١</sup>	البوتاسيوم الجاهز

الجدول (٢): بعض الخصائص الكيميائية للسماد العضوي

القيمة	وحدة القياس	الصفة
٦.٦١		pH(١:١)
٢.٦٥	دسي سيمينز.م <sup>-١</sup>	التوصيل الكهربائي
١٨.٣٢	غم.كغم <sup>-١</sup>	النتروجين الكلي
٠.٢٢	غم.كغم <sup>-١</sup>	الفسفور الكلي
٢.١	غم.كغم <sup>-١</sup>	البوتاسيوم الكلي
٣٢٥.٦٤	غم.كغم <sup>-١</sup>	الكاربون العضوي
٥٦٧.٣٣	غم.كغم <sup>-١</sup>	المادة العضوية
١٧.٧٧		C:N ratio

أضيف السماد العضوي في بداية شهر كانون الثاني والمعدني في منتصف شهر شباط وفي كلا الموسمين ، وذلك بعمل خندق حول الساق الرئيس للأشجار بعمق ٢٠ سم وعرض ٢٠ سم وعلى بعد ٢٥ سم من الساق الرئيس للأشجار ، ونثرت هذه الأسمدة فيه وردم بالتربة وسقيت الأشجار بعد ذلك مباشرة .

في بداية شهر آب م ن كل موسم أخذت الأوراق المكتملة النمو من منتصف النوات وبمعدل ١٠ ورقة من كل شجرة ( ٢٠ ورقة من كل وحدة تجريبية ) ، وجففت بفرن كهربائي بدرجة حرارة ٧٠ درجة مئوية لمدة ٧٢ ساعة ، ثم وزن ٠.٤ غم منها وهضمت جيداً باستخدام حامضي الكبريتيك ( H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ) والبركلوريك ( HClO<sub>4</sub> ) المركزين ونسبة ٤ : ١ لكل منهما على التوالي ( Johnson و Ullrich ، ١٩٥٩ ) وقدر فيها عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم وحسب الطرق المذكورة من قبل Bhargava و Raghupathi ( ١٩٩٩ ) ، والكربوهيدرات الكلية وحسب طريقة Herbert وآخرون ( ١٩٧١ ) ، كما تم تقدير

الكوروفيل في الأوراق باستخدام جهاز SPAD meter (Nina و Felixloh ، ٢٠٠٠ ) ، والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق وحسب الطريقة المذكورة في A.O.A.C. ( Anonymous ، ١٩٧٠ ) ومساحة الأوراق حسب الطريقة التي ذكرها Patton ( ١٩٨٤ ) . في منتصف تشرين الأول من كل موسم قدرت الزيادة في ارتفاع الأشجار ( سم ) باستخدام مسطرة خشبية مدرجة ، والزيادة في قطر الساق الرئيس للأشجار ( ملم ) على ارتفاع ٥ سم فوق منطقة التطعيم باستخدام القدمة ( Vernier ) وذلك بقياس ٥ اثنين الصفتين في بداية كل موسم وفي نهايته وسجل الفرق بين القراءتين ( خربوتلي ، ٢٠٠١ ) . حلت النتائج إحصائياً وفق التصميم المستخدم ليستخدم الحاسوب وفق برنامج SAS ( Anonymous ، ٢٠٠٢ ) ، وقورنت المتوسطات باستخدام إختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى إحتمال خطأ ٥ % .

### النتائج والمناقشة

**تراكيز العناصر الغذائية في الأوراق :** تدل النتائج الموضحة في الجدولين ( ٣ و ٤ ) ، أن جميع المعاملات السمادية ، المعدنية والعضوية أدت إلى زيادة معنوية في تركيز عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم في الأوراق وفي كلا الموسمين ومتوسط الموسمين ، وأن أعلى التراكيز من عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم كانت في المعاملة K76 : P76 : N76 ، تلتها المعاملتان K57 : P57 : N76 والسماد الحيواني وبمقدار ٧٦ غم / N شجرة ، في حين أن أعلى التراكيز من عنصر المغنسيوم في الأوراق كانت عند إضافة السماد الحيواني وبمقدار ٧٦ غم / N شجرة تلاه إضافة هذا السماد وبمقدار ٥٧ و ٣٨ غم / N شجرة على التوالي . أن السبب في زيادة تراكيز عناصر N و P و K نتيجة لإضافة السماد المركب NPK ، قد يرجع إلى زيادة جاهزية هذه العناصر في التربة مع زيادة مستوى إضافة هذا السماد لإحتوائه على هذه العناصر وبالتالي زيادة إمتصاصها من قبل جذور الأشجار وتركيزها في الأوراق ( الأعرجي وآخرون ، ٢٠٠٦ والعبيدي ، ٢٠٠٨ ) ، ولهور هذه العناصر في زيادة النمو الخضري و تطور الجهاز الجذري للأشجار ، وذلك لأن للنيتروجين دوراً في إنقسام الخلايا وزيادة النشاط المرستيمي من خلال إشتراكه في تركيب بعض الهرمونات النباتية وخاصة IAA ، وأن الفسفور ضروري لإنقسام الخلايا ويسرع من التكوين المبكر للجذور ونموها وإنتشارها في التربة ، إضافة إلى دور البوتاسيوم في تكوين مجموع جذري قوي للأشجار ( جندية ، ٢٠٠٣ و Havlin وآخرون ، ٢٠٠٥ ) ، وأن ذلك ربما يؤدي إلى زيادة إنتشار الجذور في التربة والذي قد يؤدي إلى زيادة إمتصاص العناصر الغذائية من التربة وتركيزها في الأوراق ( الأعرجي وآخرون ، ٢٠٠٦ والعبيدي ، ٢٠٠٨ ) ، كما أن الكبريت الموجود في سماد كبريتات البوتاسيوم وبنسبة ١٧ % قد يذوب في الماء الموجود في التربة مكوناً حامض الكبريتيك الذي يعمل على خفض pH التربة وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وإمتصاصها من قبل جذور الأشجار ( العبيدي ، ٢٠٠٨ ) ، وأما زيادة تراكيز

الجدول ( ٣ ) : تأثير بعض المعاملات السمادية في تراكيز النيتروجين والفسفور ( كنسبة مئوية ) في أوراق أشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد خلال موسمي النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ .

تركيز الفسفور ( % )			تركيز النيتروجين ( % )			المعاملة
المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	
٠.١٥٣	٠.١٥٥	٠.١٥١	١.١٧	١.١٨	١.١٧	صفر: N : صفر: P : صفر: K (المقارنة)
٠.١٨٤	٠.١٨٦	٠.١٨٣	١.٢٨	١.٢٧	١.٢٩	K ١٩ : P ١٩ : N ٣٨
٠.١٨٨	٠.١٨٩	٠.١٨٨	١.٢٨	١.٢٧	١.٣٠	K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٣٨
٠.١٩٣	٠.١٩٣	٠.١٩٤	١.٣٢	١.٣٠	١.٣٥	K ٣٨ : P ٣٨ : N ٣٨
٠.١٨٦	٠.١٨٩	٠.١٨٤	١.٧٥	١.٧١	١.٧٩	K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٥٧
٠.١٩٥	٠.١٩٣	٠.١٩٧	١.٨١	١.٨٠	١.٨٣	K ٤٢.٧٥ : P ٤٢.٧٥ : N ٥٧
٠.١٩٨	٠.٢٠٠	٠.١٩٦	١.٩١	١.٩٢	١.٩٠	K ٥٧ : P ٥٧ : N ٥٧

٠.١٩٧	٠.١٩٨	٠.١٩٧	١.٩٧	١.٩٨	١.٩٦	K٣٨ : P٣٨ : N٧٦
٠.٢٠٣	٠.٢٠١	٠.٢٠٥	٢.٣٠	٢.٣٩	٢.٢١	K٥٧ : P٥٧ : N٧٦
٠.٢١٧	٠.٢٢٠	٠.٢١٥	٢.٤١	٢.٤٠	٢.٤٢	K٧٦ : P٧٦ : N٧٦
٠.١٨٢	٠.١٨٩	٠.١٧٥	٢.٠٣	٢.٠٩	١.٩٧	السماد العضوي (٣٨غمN/شجرة)
٠.١٩٢	٠.١٩٩	٠.١٨٥	٢.١٦	٢.٣٢	٢.٠٠	السماد العضوي (٥٧غمN/شجرة)
٠.٢٠٣	٠.٢١٠	٠.١٩٧	٢.٢٩	٢.٣٨	٢.٢٠	السماد العضوي (٧٦غمN/شجرة)
٠.٠٣١	٠.٠٣١	٠.٠٣٢	٠.٠٨	٠.٠٨	٠.٠٩	قيمة LSD ٠.٠٥

الجدول ( ٤ ) : تأثير بعض المعاملات السمادية في تراكيز البوتاسيوم والمغنسيوم ( كنسبة مئوية ) في أوراق أشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد خلال موسم النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ .

تركيز المغنسيوم (%)			تركيز البوتاسيوم (%)			المعاملة
المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	
٠.٢١	٠.٢٢	٠.٢٠	١.٥٣	١.٥٥	١.٥٢	صفر:N:صفر:P:صفر:K(المقارنة)
٠.٢٦	٠.٢٨	٠.٢٤	١.٦٩	١.٧٢	١.٦٧	K ١٩ : P١٩ : N ٣٨
٠.٢٦	٠.٢٧	٠.٢٥	١.٩٥	١.٩٦	١.٩٤	K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٣٨
٠.٣٣	٠.٣٦	٠.٣٠	٢.٠٧	٢.١٦	١.٩٩	K ٣٨ : P ٣٨ : N ٣٨
٠.٢٩	٠.٣٠	٠.٢٨	١.٩١	١.٩٤	١.٨٨	K٢٨.٥ : P٢٨.٥ : N٥٧
٠.٣٢	٠.٣٦	٠.٢٩	٢.٠٧	٢.١٦	١.٩٩	K٤٢.٧٥ : P٤٢.٧٥ : N٥٧
٠.٣٢	٠.٣٢	٠.٣٢	٢.٢٩	٢.٢٨	٢.٣٠	K٥٧ : P٥٧ : N٥٧
٠.٣٢	٠.٣٣	٠.٣٢	١.٩٤	١.٩٨	١.٩٠	K٣٨ : P٣٨ : N٧٦
٠.٣٦	٠.٣٧	٠.٣٥	٢.٣٤	٢.٣٦	٢.٣٢	K٥٧ : P٥٧ : N٧٦
٠.٤٠	٠.٤١	٠.٣٩	٢.٥٠	٢.٥٩	٢.٤٢	K٧٦ : P٧٦ : N٧٦
٠.٤١	٠.٤٤	٠.٣٩	١.٨٦	١.٨٧	١.٨٥	السماد العضوي (٣٨غمN/شجرة)
٠.٤٥	٠.٤٦	٠.٤٤	٢.٠٥	٢.١١	٢.٠٠	السماد العضوي (٥٧غمN/شجرة)
٠.٤٧	٠.٤٨	٠.٤٦	٢.٣٠	٢.٣٣	٢.٢٧	السماد العضوي (٧٦غمN/شجرة)
٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٨	٠.٠٨	٠.٠٨	قيمة LSD ٠.٠٥

عناصر N و P و K و Mg في الأوراق عند إضافة السماد العضوي ، قد يرجع إلى إحتواء هذا السماد على كميات كافية من هذه العناصر ، مما يؤدي إلى زيادة جاهزيتها في التربة وإمتصاصها من قبل الأشجار ، وأن تحلل السماد العضوي قد يؤدي إلى خفض pH التربة نتيجة لتكوين العديد من الأحماض العضوية ذات القدرة على إذابة بعض المركبات والمواد الحاملة للعناصر الغذائية وإطلاقها إلى محلول التربة ( الطوقي ، ١٩٩٤ ) ، وربما إلى دور السماد العضوي في تطور المجموع الجذري للأشجار نتيجة إحتواءه على العديد من العناصر الغذائية مما يحسن الصفات الفيزيائية للتربة ، وإلى زيادة إمتصاص ال عناصر الغذائية من التربة وتركيزها في الأوراق ( العبيدي ، ٢٠٠٨ والأعرجي ، ٢٠١٠ ) .

تركيز الكلوروفيل في الأوراق : تدل النتائج المذكورة في الجدول ( ٥ ) أن إضافة السماد المعدني المركب NPK بكافة النسب والمستويات وجميع مستويات السماد العضوي سببت زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل في الأوراق مقارنة بمعاملة المقارنة ، وأعطت المعاملة K76 : P76 : N76 ، أعلى المتوسطات من هذه الصفة ، تلتها المعاملتان K57 : P57 : N76 والسماد الحيواني وبمقدار ٧٦ غم N / شجرة .. وهذا قد يرجع إلى زيادة تركيز عناصر N و P و K و Mg في الأوراق مع زيادة مستوى إضافة السماد المعدني المركب والعضوي ( الجدولان ، ٣ و ٤ ) ، حيث يلعب النتروجين دوراً أساسياً في بناء صبغة الكلوروفيل ، إذ يدخل في تركيب

الأحماض الأمينية والبروتينات المهمة في بناء البلاستيدات الخضراء ، كما يدخل في تركيب وحدات الـ Porphyrins التي تدخل في بناء الكلوروفيل ، وأن ٧٠ % من نتروجين الأوراق يدخل في تركيب الكلوروفيل ، كما أن للفسفور دوراً في تمثيل الكربوهيدرات التي تنتج من عملية التركيب الضوئي ويساعد في تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات المهمة في بناء البلاستيدات الخضراء ، ويساهم البوتاسيوم في تنشيط الكثير من الإنزيمات التي تساعد في بناء البلاستيدات الخضراء ، في حين أن المغنسيوم يدخل كذرة مركزية في تركيب جزيء الكلوروفيل وينسبة تصل إلى ٢.٧ % ، كما ينشط الإنزيمات المسؤولة عن تحلل البروتين إلى أحماض أمينية تستخدم في النمو الخضري والجذري وتكوين الكلوروفيل ( جندية ، ٢٠٠٣ و Havlin وآخرون ، ٢٠٠٥ ) .

الجدول ( ٥ ) : تأثير بعض المعاملات السمادية في تركيز الكلوروفيل ( وحدة SPAD ) ونسبة الكربوهيدرات في أوراق أشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد خلال موسمي النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ .

المعاملة		الكلوروفيل ( وحدة SPAD )			تركيز الكربوهيدرات ( % )	
		المتوسط	٢٠٠٨	٢٠٠٩	المتوسط	٢٠٠٩
صفرN:صفرP:صفرK(المقارنة)		٢٨.١٢	٢٧.١٤	٢٧.٦٣	٣.٨٤	٤.٠٢
K ١٩ : P ١٩ : N ٣٨		٣٢.١٥	٣٢.٩٤	٣٢.٥٤	٥.١٣	٥.٦٤
K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٣٨		٣٣.٤٠	٣٣.٣٢	٣٣.٣٦	٥.١٥	٥.٢٢
K ٣٨ : P ٣٨ : N ٣٨		٣٧.٤٣	٣٧.٩١	٣٧.٦٧	٥.٥١	٥.٦٧
K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٥٧		٣١.٤٠	٣٢.٠٠	٣١.٧٠	٥.٣٣	٥.٥٦
K ٤٢.٧٥ : P ٤٢.٧٥ : N ٥٧		٣٩.٧٧	٣٩.١٥	٣٩.٤٦	٦.٠٦	٦.١٣
K ٥٧ : P ٥٧ : N ٥٧		٤٠.٤٩	٤١.٥٢	٤١.٠٠	٦.٥٦	٦.٥٦
K ٣٨ : P ٣٨ : N ٧٦		٣٨.٦٣	٣٧.٩٤	٣٨.٢٨	٦.٣٦	٦.٣٩
K ٥٧ : P ٥٧ : N ٧٦		٤١.٥٥	٤٢.٦٢	٤٢.٠٨	٦.٦٢	٦.٦٤
K ٧٦ : P ٧٦ : N ٧٦		٤٤.١٢	٤٤.٢٠	٤٤.١٦	٦.٩٣	٦.٩٨
السماد العضوي (٣٨غم/شجرة)		٣٥.٢٢	٣٦.٥٥	٣٥.٨٨	٦.٠٥	٦.١٠
السماد العضوي (٥٧غم/شجرة)		٣٨.٤٣	٣٩.٥٢	٣٨.٩٧	٦.٢٠	٦.٢٠
السماد العضوي (٧٦غم/شجرة)		٣٩.٦١	٤١.٢٣	٤٠.٤٢	٦.٧٥	٦.٨٤
قيمة LSD ٠.٠٥		١.٦٢	١.٦٤	١.٦٣	٠.٨٦	٠.٨٦

**نسبة الكربوهيدرات والمادة الجافة في الأوراق :** لقد سببت إضافة السماد المعدني المركب وبكافة النسب والمستويات وكذلك كافة مستويات السماد العضوي زيادة معنوية في نسبة الكربوهيدرات والمادة الجافة في الأوراق ، وأن أعلى التراكيز من هاتين الصفتين كانت في المعاملة K76 : P76 : N76 ، تلتها معاملة السماد الحيواني وبمقدار ٧٦ غم / شجرة ثم المعاملتين K57 : P57 : N57 و K57 : P57 : N76 في كلا الموسمين ومتوسط الموسمين ( الجدولان ٥ و ٦ ) . وهذا قد يرجع إلى زيادة نسبة الكلوروفيل في الأوراق ( الجدول ، ٥ ) ، ولنفس الأسباب التي ذكرت سابقاً وكذلك إلى زيادة مساحة الورقة الواحدة ( الجدول ، ٦ ) ، والتي قد تؤدي إلى زيادة كمية المواد المصنعة في الأوراق بعملية التركيب الضوئي وتجمعها في الأوراق ( الأعرجي ، ٢٠١٠ ) ، فضلاً عن أن زيادة تراكيز بعض العناصر الغذائية في الأوراق نتيجة للمعاملات السمادية المختلفة ( الجدولان ٣ و ٤ ) قد يؤدي إلى زيادة بناء الكثير من المركبات داخل الخلايا النباتية ، حيث يدخل النتروجين في تركيب الخلية النباتية ، إذ تكون مركبات النتروجين حوالي ١ - ٥ % من الوزن الجاف لبروتوبلازم الخلية النباتية ، كما يدخل الفسفور في تركيب الساييتوبلازم بالخلايا النباتية والأحماض النووية وغيرها ، ويلعب البوتاسيوم دوراً في تكوين وانتقال المواد الكربوهيدراتية داخل الأشجار ، ويساهم المغنسيوم في تحرك المواد الكربوهيدراتية من الساق إلى الأوراق ، ويوجد في أوراق النبات بنسبة ما بين ٠.٢٥ - ٠.٨٥ % من وزنها الجاف ( جندية ، ٢٠٠٣ ) .

**صفات النمو الخضري :** يتضح من الجدولين ( ٦ و ٧ ) أن إضافة السماد المعدني المركب NPK بكافة النسب والمستويات وكذلك كافة مستويات السماد العضوي أدت إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة الواحدة

الجدول ( ٦ ) : تأثير بعض المعاملات السمادية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق ومساحة الورقة الواحدة ( سم<sup>٢</sup> ) لأشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد خلال موسمي النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ .

مساحة الورقة الواحدة ( سم <sup>٢</sup> )			نسبة المادة الجافة ( % )			المعاملة
المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	
٢٢.٠٣	٢١.٩٥	٢٢.١٢	٤٠.٦١	٤٠.٩٧	٤٠.٢٥	صفر:N:صفر:P:صفرK(المقارنة)
٢٤.٤٧	٢٤.٣٣	٢٤.٦١	٤٢.٨٢	٤٢.٩٧	٤٢.٦٨	K ١٩ : P١٩ : N ٣٨
٢٦.٣٢	٢٦.٢٠	٢٦.٤٤	٤٣.١٥	٤٢.٦٥	٤٣.٦٥	K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٣٨
٢٧.٠٦	٢٧.١٤	٢٦.٩٩	٤٤.٨٢	٤٥.٢١	٤٤.٤٤	K ٣٨ : P ٣٨ : N ٣٨
٢٥.٥٧	٢٥.٩٤	٢٥.٢١	٤٣.٦٦	٤٣.٦٥	٤٣.٦٧	K٢٨.٥ : P٢٨.٥ : N٥٧
٢٩.٤٠	٢٩.٠٠	٢٩.٨١	٤٤.٢٦	٤٤.٥٥	٤٤.٩٨	K٤٢.٧٥ : P٤٢.٧٥ : N٥٧
٢٩.٤٣	٢٩.٤٧	٢٩.٤٠	٤٥.٢٦	٤٥.٢٠	٤٥.٣٢	K٥٧ : P٥٧ : N٥٧
٣٠.٤٠	٣٠.٩٢	٢٩.٨٨	٤٣.٦٦	٤٣.٦٨	٤٣.٦٥	K٣٨ : P٣٨ : N٧٦
٣٠.٧٦	٣١.٠٠	٣٠.٥٢	٤٥.٩٠	٤٥.٨٥	٤٥.٩٦	K٥٧ : P٥٧ : N٧٦
٣٣.٦٠	٣٤.٠٠	٣٣.٢١	٤٦.٦٥	٤٦.٦٣	٤٦.٦٨	K٧٦ : P٧٦ : N٧٦
٢٤.٤٧	٢٤.٣٣	٢٤.٦١	٤٢.٥٩	٤٢.٨٣	٤٢.٣٥	السماد العضوي (٣٨غمN/شجرة)
٢٦.٧٦	٢٦.٢٠	٢٧.٣٢	٤٣.٢٧	٤٣.٢٢	٤٣.٣٢	السماد العضوي (٥٧غمN/شجرة)
٣١.٢٥٢	٣١.٦٦	٣٠.٨٤	٤٦.٢٧	٤٦.٢٠	٤٦.٣٤	السماد العضوي (٧٦غمN/شجرة)
٢.٢٠	٢.٢١	٢.٢٠	١.٤٨	١.٥٢	١.٤٦	قيمة LSD ٠.٥

وإرتفاع الأشجار وقطر ساقها الرئيس مقارنة بمعاملة المقارنة ، وقد أعطت المعاملة K76 : P76 : N76 أعلى المتوسطات من هذه الصفات ، تلتها معاملة السماد الحيواني وبمقدار ٧٦ غم N / شجرة ثم المعاملتين N76 : K57 : P57 و K57 : P57 : N57 في كلا الموسمين ومتوسط الموسمين . وأن السبب في ذلك ربما يرجع إلى زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي المصنعة في الأوراق وهي الكربوهيدرات نتيجة لزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل ( الجدول ٥ ) ، والتي تستخدم في عمليات النمو المختلفة (الدوري ، ٢٠٠٧) ، كما أن زيادة تراكيز عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم في الأوراق ( الجدولان ٣ و ٤ ) تلعب دوراً مهماً في زيادة النمو الخضري للأشجار ، حيث أن للنتروجين دوراً مباشراً في بناء الهرمون النباتي

الجدول ( ٧ ) : تأثير بعض المعاملات السمادية في الزيادة في إرتفاع الأشجار ( سم ) وقطر الساق الرئيس ( ملم ) لأشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد خلال موسمي النمو ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩ .

الزيادة في إرتفاع الأشجار ( سم )			الزيادة في قطر الساق الرئيس (ملم)			المعاملة
المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	المتوسط	٢٠٠٩	٢٠٠٨	
٥١.٤١	٥١.٣٤	٥١.٣٦	٩.٠٠	٨.٨٩	٩.١٢	صفر:N:صفر:P:صفرK(المقارنة)
٥٥.٤١	٥٦.٠٠	٥٥.٧٠	١٢.١٩	١١.٤٧	١٢.٩١	K ١٩ : P١٩ : N ٣٨
٥٧.٩١	٥٧.٨٥	٥٧.٨٨	١٤.٥٩	١٥.٠٠	١٤.١٩	K ٢٨.٥ : P ٢٨.٥ : N ٣٨
٥٨.٦٣	٥٧.٩٩	٥٨.٣١	١٥.٢٠	١٥.٢٠	١٥.٢١	K ٣٨ : P ٣٨ : N ٣٨
٥٩.٠٠	٥٨.٤١	٥٨.٧٠	١٦.٢١	١٦.٤٢	١٦.٠٠	K٢٨.٥ : P٢٨.٥ : N٥٧
٦٢.٣١	٦٣.٣٢	٦٢.٨١	١٧.١٦	١٧.١٠	١٧.٢٢	K٤٢.٧٥ : P٤٢.٧٥ : N٥٧
٦٣.٤١	٦٣.٠٠	٦٣.٢٠	١٨.٨٣	١٩.٤٥	١٨.٢١	K٥٧ : P٥٧ : N٥٧
٦١.٨٢	٦٢.٢٧	٦٢.٠٤	١٨.٠٩	١٨.٩٧	١٧.٢١	K٣٨ : P٣٨ : N٧٦
٦٤.٩٤	٦٦.٧٤	٦٥.٨٤	١٩.٨٩	٢٠.٢٠	١٩.٥٨	K٥٧ : P٥٧ : N٧٦

٢٠.٨٣	٢١.٦٦	٢٠.٠٠	٦٨.٧٥	٦٩.٤٥	٦٨.٠٥	K٧٦ : P٧٦ : N٧٦
١٦.٩٧	١٦.٩٥	١٧.٠٠	٦٠.٩٣	٦٠.٨٧	٦١.٠٠	السماذ العضوي (٣٨غمN/شجرة)
١٨.٧٢	١٩.٠٠	١٨.٤٥	٦٥.٨٧	٦٦.٣٢	٦٥.٤٢	السماذ العضوي (٥٧غمN/شجرة)
٢٠.٠٤	٢٠.٢٢	١٩.٨٦	٦٧.٨٤	٦٧.٧٤	٦٧.٩٤	السماذ العضوي (٧٦غمN/شجرة)
١.٤٣	١.٦٠	١.٢١	٣.٦٤	٣.٥٠	٣.٨٢	قيمة LSD ٠.٠٥

IAA وزيادة النشاط المرستيمي وإنقسام الخلايا وبناء الانسجة الجديدة ( محمد ، ١٩٨٥ ) ، كما أن الفسفور يساهم في تكوين المركبات الغنية بالطاقة التي يحتاجها النبات في توفير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية المخ تلفة ومنها النمو الخضري ، فضلاً عن دور البوتاسيوم في تشجيع نمو الأ نسجة المرستيمية وفي إنقسام الخلايا وعملية التركيب الضوئي وإنتقال المواد الناتجة من هذه العملية وتنشيط العديد من الإنزيمات ، وإلى دور المغنسيوم في زيادة حركة المواد الكربوهيدراتية من الساق إلى الأوراق وتنشيط الإنزيمات المسؤولة عن تحلل البروتين إلى أحماض أمينية تستخدم في النمو الخضري والجذري ( جندي ، ٢٠٠٣ ) .

نستنتج من هذه الدراسة بأنه يمكن تحسين النمو الخضري لأشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد وذلك بتسميدها بالسماذ المركب NPK وبنسبة ١ : ٠.٧٥ : ٠.٧٥ لكل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم على التوالي وبمقدار ٧٦ غم N / شجرة ، التي أعطت أفضل المتوسطات لجميع الصفات المدروسة ، كما يمكن الإستعاضة عن السماذ المعدني المركب بالسماذ العضوي وبما يعادل ٧٦ غم N / شجرة ، إذ لم تختلف هذه المعاملة في نتائجها معنوياً عن معاملة السماذ المعدني المذكورة والتي أعطت أفضل المتوسطات لجميع الصفات المدروسة .

## EFFECTS OF SOME FERTILIZERS TREATMENTS ON GROWTH OF YOUNG PEACH TREES ( *Prunus persica* ) CV. DIXIRED FOR BEGINNING OF FRUITING

Jassim M. A. Al-Aa' reji

Hort.&Landscape Design Dept./College of Agric&Forstry/MosulUniv.,Iraq

### ABSTRACT

This study was conducted in the pomology field / Horticulture and Landscape Design Dept .during 2008 and 2009 growing seasons to study the response of peach trees cv. Dixired for mineral and organic fertilizers . Compound fertilizer NPK with three ratios of N : P : K ( 1 : 0.5 : 0.5 ) ( 1 : 0.75 : 0.75 ) and ( 1 : 1 : 1 ) for N : P : K respectively ) with three leveles of nitrogen ( 38 , 57 and 76 gm N / tree ) were applied at the middle of February , Meanwhile organic fertilizer ( sheep manure 1.83 % N ) were added at the beginning of January with three levels of nitrogen ( 38 , 57 and 76 gm N / tree ) , and control trees were unfertilized . Results indicated that the application of all treatments of mineral and organic fertilizers significantly increased leaves N , P , K , chlorophyll , carbohydrates and dry matter concentration , leaves area , tree height and main stem diameter as compared with control . The best results were obtained with the application of mineral fertilizer at two ratios ( 1 : 1 : 1 and 1 : 0.75 : 0.75 for N : P : K respectively ) at a rate of 76 gm N / tree and organic fertilizer at a rate of 76 gm N / tree .

المصادر



- الأعرجي ، جاسم محمد علوان ( ٢٠١٠ ) . تأثير السماد العضوي واليوريا والكبريت في النمو الخضري وتركيز بعض العناصر الغذائية لأشجار الخوخ الفتية صنف دكسي ريد . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، ١٠ ( ٢ ) : ٧٦ – ٨٦ .
- الأعرجي ، جاسم محمد علوان ورائدة إسماعيل الحمداني ونبيل محمد الإمام ( ٢٠٠٦ ) . تأثير التسميد بالنتروجين والفسفور في مواصفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من الـ N و P لشتلات التروبيرسترنج . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، ٦٠ ( ٢ ) : ١٨١ – ١٨٧ .
- بو عيسى ، عبد العزيز وعلي ديب وربيح زينة ( ٢٠٠٦ ) . تأثير التسميد الإضافي بأسمدة ذوابة مختلفة على نمو وإنتاج ثمار التفاح وجودتها صنف Goldin Delicious في منطقة كسب . مجلة جامعة تكريت للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية ، ٢٨ ( ١ ) : ٢٠٥ – ٢١٥ .
- جندي ، حسن ( ٢٠٠٣ ) . فسيولوجيا أشجار الفاكهة . الطبعة الأولى . الدار العربية للنشر والتوزيع . جمهورية مصر العربية .
- خربوتلي ، رشيد ( ٢٠٠١ ) . تأثير معدلات من الأسمدة الأزوتية في نمو أشجار السفرجل حديثة السن . المؤتمر العربي الخامس ، الإسماعيلية ، مصر ٢٤ – ٢٨ آذار : ١٥٥ – ١٦٢ .
- الدوري ، إحسان فاضل صالح ( ٢٠٠٧ ) . تأثير الكبريت والنتروجين وحامض الأسكوربيك في النمو الخضري والمحتوى المعدني لأشجار التفاح الفتية صنف Anna و Vistabella . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
- الطوقي ، أحمد علي ( ١٩٩٤ ) . تأثير إضافة بعض المخلفات العضوية على بعض صفات التربة الكلسية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .
- العبيدي ، عبد الستار جبار حسين ( ٢٠٠٨ ) . إستجابة أشجار المشمش *Prunus armeniaca L.* صنف زيني لبعض المعاملات السمادية . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .
- الفرطوسي ، بيداء عبود جاسم ( ٢٠٠٣ ) . تأثير المستخلصات لبعض المخلفات العضوية في نمو الحنطة *Triticum aestivum* . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .
- قطنا ، هشام ( ١٩٧١ ) . إنتاج الفاكهة وتخزينها . منشورات جامعة دمشق .
- مجهول ( ٢٠٠٧ ) . المجموعة الإحصائية السنوية . الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات . وزارة التخطيط . جمهورية العراق .
- محمود ، محمد ( ١٩٨٢ ) . التفاحيات والكرمة . منشورات جامعة تكريت .
- محمد ، عبد العظيم كاظم ( ١٩٨٥ ) . فسلفة النبات . الجزء الثاني . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل ، العراق .
- نصر ، طه عبدالله ( ١٩٩١ ) . الفواكه المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق ، إنتاجها وأهم أصنافها في الوطن العربي . دار المعارف ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية ، جمهورية مصر العربية .
- يوسف ، حنا يوسف ( ١٩٨٢ ) . إنتاج الفاكهة النفضية ( ٢ ) . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق .
- Anonymous ( 1970 ) . Official Methods of Analysis . 11<sup>th</sup> ed . Association Official of Analytical Chemists . Washington D . C . USA .
- Anonymous (2007). FAO Statistics Division, 8 March . Faostat.Org
- Anonymous ( 1996 ) .Statistical Analysis System User's Guide .Version 15 , Statistical Analysis System Institute , Cary Inc . North Carolina , U . S . A .
- Bal , J. S. ( 2005 ) . Fruit Growing . 3<sup>rd</sup> ed. Kalyani Publishers , New Delhi- 110002.
- Bhargava, B.S. and H.B. Raghupathi ( 1999 ) . Analysis of Plant Materials for Macro and Micronutrients . p: 49-82 . In Tandon, H.L.S. ( eds ). Methods of Analysis of Soils , Plants, Water and Fertilizers . Binng Printers L- 14 , Lajpat Nagar New Delhi , 110024 .
- Chatzitheodorou , I . T . ; T . E . Sotiropoulos and G . I . Mouhtaridou ( 2004 ) . Effect of nitrogen , phosphorus , potassium fertilization and manure on fruit yield and fruit quality of the peach cultivars Spring Time and Red Haven . Agron . Res . 2 ( 2 ) : 135 – 143 .

- Felixloh , J. G. and B . Nina (2000).Use of the Minolta SPAD - 502 to determine chlorophyll concentration in *Ficus benjamina* L. and *Populous deltoids* Marsh leaf tissue .Hort.Sci . , 35(3): 423.
- Haggag , M . N . and H . A . El – Shamy ( 1990 ) .Response of fig and pomegranate fruit trees to NPK fertilization . AGRIS 1989 – 1990 . Alexandria Univ . Egypt . ( C . F . Al – Obaidi , 2008 ) .
- Havlin , J.L. ; J.D.Beaton ; S.L.Tisdale and W.L.Nelson (2005). Soil Fertility and Fertilizers .7<sup>th</sup> ed.Upper Saddle River , New Jersey 07458.
- Herbert, D. ; P. J. Phillips and R. E. Strange ( 1971 ) . Determination of total carbohydrates . Method in Microbial., 58 : 209 - 344 ..
- Johnson, C.M. and A. Ullrich (1959) . Analytical Methods for Use in Plant Analysis . Bull. Calif. Agric.Exo. No.766.
- Moran ,R.E.and J.R. Schupp (2001).The effect of preplant monoammonium phosphate and apple compost on the growth of newly planted apple trees. Ame. Soc.Hort. Sci . , 36(3):451.
- Patton , L.(1984).Photosynthesis of growth of willow used for rotation. PhD.Thesis ,Trinity College Dublin University . Ireland .
- Plaster , E.J.(1997).Soil Science and Management.3<sup>rd</sup> .International Thomson Publishing Company .In Hand Book of Soil Science .CRC- Press.Boca .Raton .2000.
- Stiles , W . C . ; T . L . Robinson and W . S . Reid ( 1996 ) . Fertigation of young apple orchards . Amer . Soc . Hort . Sci . 31 ( 4 ) : 613 .