تقييم بعض طرق قياس المساحة الورقية لمجموعة من نباتات الزينة ومقارنتها بالطرق التقليدية

اسماء محمد عادل

كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

الخلاصة

تضمنت الدراسة إعتماد طرق سهلة وبديلة عن الطرق التقليدية في قياس المساحة الورقية (Leaf Area) لأربع انواع من نباتات الزينة مختلفة في اشكال اوراقها الهندسية (المطاط الهندي Ficus elastica Roxb. Var Decora والبوثص Scindapsus aureus ومطاط نتدا Ficus nitida والهيدرا Hedera helix) ، ومقارنة طرق القياس المختلفة مع بعضها والتي شملت طرق قياس تقليدية (الاستنساخ وثاقبة الفلين) وطرق مستحدثة وذلك بواسطة القياس ببرنامج حاسوبي وطريقة احصائية باستخذام معادلات انحدار تنبؤية. اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين طرق القياس باستثناء نبات مطاط نتدا، الا ان حساب المساحة الورقية بطريقة الحاسوب المباشر اعطت ادق النتائج في ايجاد المساحة الورقية لنباتات المطاط الهندي، البوثص، مطاط نتدا والهيدرا (١٦٦,٣٢ ، ٤١,٣١ ، ٢٧,٢٨ و ٥٩,٢٩) سم٢ على التوالي. اما طريقة قياس المساحة الورقية باستخدام الوزن الجاف لورقة النبات فقد كانت نتائجه غير مشجعة مقارنة مع بقية الطرق. في حين ان طريقة حساب المساحة الورقية لاوراق النباتات بالاستنساخ اعطت قيم مقاربة لطريقة الحاسوب لنباتات المطاط الهندي، البوثص، مطاط نتدا والهيدرا (١٧٢,٤٧، ٤٦,٦١، ٢٩,٨٠ و٦٢,٢٨) سم٢ على التوالي. اما عند استخدام طريقة معادلة الانحدار فكانت نتائجه مرضية مع بعض النباتات فقط وكانت افضلها مع نبات المطاط الهندي ومطاط نتدا عند استخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الاستنساخ اذ بلغ معامل التحديد R٢ فيها (٠,٩٩٦٤ و ٠,٩٤٥٣) على التوالي و (٠,٩٩٥٣، ٠,٩٧٧٦ و ٠,٩٣٨٤) لنبات المطاط الهندي والبوثص ومطاط نتدا على التوالي عند استخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الحاسوب.

المقدمة

يعد ضوء الشمس المصدر الرئيس لعملية التركيب الضوئي في اغلب النباتات، وان اهمية حساب المساحة الورقية تكمن في التعرف على مدى استفادة النبات من الطاقة الضوئية التي يتعرض لها والتي تفيد في عملية البناء الضوئي، ومحصلتها النهائية تخزين المادة الجافة للنبات، وبما إن كل أجزاء النبات الخضراء تقوم بعملية البناء الضوئى بما فى ذلك الساق واغمدة الاوراق والاجزاء الخضرية الاخرى. ولكون المساحة الخضراء في تلك الاجزاء صعبة القياس كلها لذلك تهمل وتقاس بدلا عنها مساحة الاوراق فقط لانها تمثل الجزء الاكبر للمساحة الخضراء في النبتة. وهناك عدة طرق لحساب المساحة الورقية للنبات، فقد استخدم Lu وآخرون، (٢٠٠٤) جهاز Planometer وذلك بتتبع حدود الورقة وتحويل أرقامها إلى مساحة تمثل الجزء المسطح للورقة، ولكن هذه الطريق تستوجب قطع الورقة من النبتة عند قياس مساحتها، في حين استخدم بعض الباحثين طريقة النموذج الرياضي لمعادلات الانحدار التنبؤية من خلال ربط علاقة خطية بين طول وعرض ورقة النبات لايجاد المساحة الورقية للنبات، إذ اتبع هذه الطريقة كل من Guo و Sun ،(٢٠٠١) في إيجاد المساحة الورقية لنبات *Lactuca sativa*، وBhatt و Chanda ،(٢٠٠٣) على نبات *Phaseolus vulgaris* وBlanco و Folegatti، (٢٠٠٣) على نبات greenhouse-cucumber وJayeoba واخرون ،(٢٠٠٦) على نبات *Treculia africana*، وكانت النتائج مشجعة لتلك النباتات بهذه الطريقة لدى Jayeoba وآخرون، (٢٠٠٧) على نبات *Ocimum gratissimum* فقد تراوحت قيم معامل التحديد R^2 بين (٨٩ % و ٩٨%). بينما لجأ باحثون اخرون مثل Lu واخرون،(٢٠٠٤) الى استخدام آلة تصوير رقمية تعمل على تحليل الصورة برمجيا وتستخرج من خلالها مساحة الورقة، وتعد هذه الطريقة سريعة جدا ودقيقة في نفس الوقت فضلا على انها لا تتلف الورقة ولكن تلك الوسائل تعد باهضة الثمن خصوصا في البلدان النامية حسب وصف الباحث. واعتمدت طريقة جهاز الماسح الآلي (Scanner) من قبل

تاريخ تسلم البحث ٢٠١١/١٠/١٢ وقبوله ٢٠١١/١٢/٢٢

Fladung وRitter، (١٩٩١) وتحويل شكل الورقة الى صور مقروءة من قبل الحاسوب بدقة ١٥٤٠ pixel/cm^2 وعن طريق برنامج حاسوبي يتم حساب المساحة الورقية بدقة عالية يصل معامل الارتباط R فيها إلى ٠,٩٩٩ بين عددِ نقاط الشاشة المدروسة والمناطق المُجرّبة، وأوضحوا بان هذه الطريقة تكون فعالة جدا مع مختلف النباتات.

إن الهدف من الدراسة الحالية إيجاد بديل عن الطرق التقليدية (الاستنساخ وثاقبة الفلين) لقياس المساحة الورقية لبعض انواع نباتات الزينة (المطاط الهندي والبوثص ومطاط نتدا والهيدرا) من خلال استخدام طرق قياس مستحدثة عن طريق الحاسوب ومعادلات تنبؤية دون الحاجة الى قطع الورقة قدر الامكان لمعرفة مساحتها ومقارنة طرق القياس المختلفة مع بعضها للتعرف على افضلها مع هذه النباتات.

مواد وطرائق البحث

نفذت التجربة على أربعة انواع من نباتات الزينة مختلفة في اشكال اوراقها الهندسية وهي: *Scindapsus aureus*، البوثص *Ficus elastica Roxb. Var Decora*المطاط الهندي Leaf، وذلك لقياس المساحة الورقية (*Hedera helix* والهيدرا *Ficus nitida*ومطاط نتدا) لها بطرق قياس مختلفة ومقارنتها مع بعضها، اذ شملت طرق قياس تقليدية (الاستنساخ Area وثاقبة الفلين) وطرق مستحدثة وذلك بواسطة القياس ببرنامج حاسوبي وطريقة احصائية باستخذام معادلات انحدار تنبؤية، اذ تم حساب المساحة الورقية بطرق القياس اعلاه ولجميع اوراق النباتات بواقع عشر مكررات لكل نوع وكما يلي:

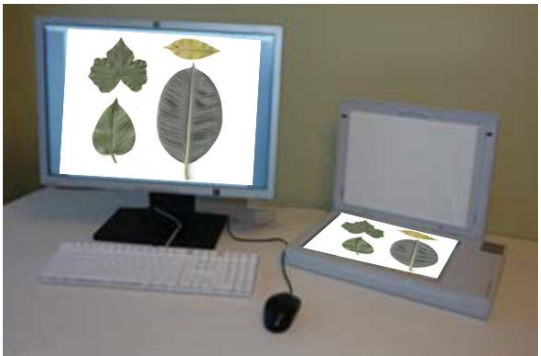
١) طريقة الاستنساخ (سم^2) : تم قياس المساحة الورقية وفق طريقة Saieed، (١٩٩٠) حيث تم تصوير ورقة النبات بواسطة جهاز الاستنساخ وبالشكل والمساحة الحقيقيتين ومن ثم تم وزن ورقة الاستنساخ كاملة وبعدها قطعت اشكال اوراق النباتات المستنسخة على ورقة الاستنساخ ووزنت بالميزان الحساس، وبما ان ابعاد ورقة الاستنساخ معلومة (طول L ٢٩,٧سم وعرض W ٢١,١سم) فعليه تم حساب المساحة الحقيقية لاوراق النباتات بواسطة النسبة والتناسب وحسب القانون الاتي:

المساحة الورقية لورقة النبات= (وزن شكل الورقة المستنسخة × مساحة ورقة الاستنساخ)/ وزن ورقة الاستنساخ

٢) طريقة ثاقبة الفلين على اساس الوزن الجاف لورقة النبات (سم^2) : حسبت المساحة الورقية وفقا للطريقة التي وصفها Watson و Watson ,(١٩٥٣)، إذ أخذت عينات عشوائية لعدة نباتات بعشر مكررات وتم قطع مساحة معلومة (قرص) باربع مكررات من كل عينه ثم جففت في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة ٧٥ م^0 لحين ثبات الوزن الجاف ومن ثم حسبت المساحة الورقية للنبات وفق المعادلة التالية:

المساحة الورقية لورقة النبات=(الوزن الجاف لورقة النبات × المساحة الورقية المعلومة (للقرص))/ الوزن الجاف للمساحة
الورقية المعلومة (للقرص)

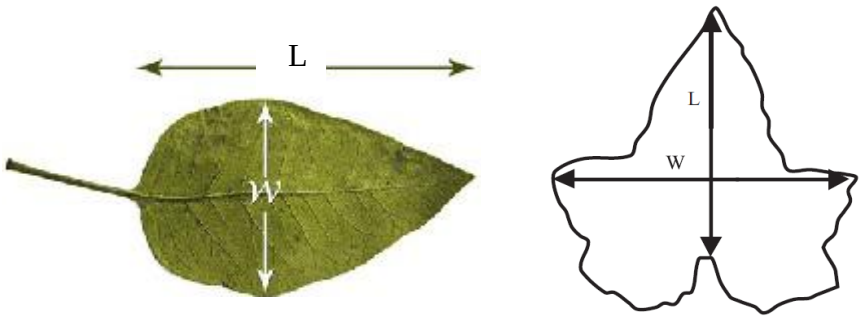
٣) القياس بطريقة الحاسوب : اعتمدت هذه الطريقة على اخذ عينات عشوائية لاوراق النباتات المراد معرفة مساحاتها الورقية بعشرة مكررات ووضعها على جهاز الماسح الآلي (Scanner) حسب استيعاب هذا الجهاز لكمية الاوراق الماخوذة كعينات بعدة مكررات ومن ثم تحويلها الى صور مقروءة من قبل الحاسوب (Computer) وبدقة عالية وعن طريق برنامج (Photo Shop) يتم الفصل والتمييز بين الخلفية البيضاء لصور الاوراق والتعرف على لون ورقة النبات واعتمدت هذه الطريقة من قبل Fladung و Ritter ،(١٩٩١) الشكل (١)، وافاد الباحثان ان هذه الطريقة تعد سهلة وفعالة جدا مع النباتات ذات الاوراق الرفيعة والتي لا يمكن للطرق التقليدية السابقة حسابها.



شكل (١) طريقة اخذ القراءات من الماسح الالي وتحويلها الى صور على الحاسوب

ومن ثم يتم تقسيم كل انج مربع من صورة الورقة الملونة الى ١٠٠ ٠٠٠ نقطة ، وبقسمة مجموع عدد النقاط المحددة من قبل البرنامج للمساحات الورقية على ١٠٠ ٠٠٠ يتم معرفة مساحة الورقة بالانج المربع، كما يمكن تحويل هذه القراءات الى السنتمتر المربع، علما بأن هذه الطريقة يمكن ان تكون فعالة جدا خاصة مع اوراق النباتات الصغيرة او الرفيعة جدا والتي من الصعب معرفة مساحاتها الورقية بالطرق التقليدية، وهناك ميزة اخرى مهمة لهذة الطريقة وهي التعرف على المساحات المصابة من الورقة المأكولة او تلك التي تتميز بالوان مختلفة عن لون الورقة الاصلية وتحديد مساحاتها بدقة متناهية ومعرفة نسبتها من مساحة الورقة الكلية ويمكن للطريقة المستحدثة هذه ان تستخدم من قبل العاملين في مجال الحاسوب بسهولة كما تعد من الطرق السريعة جدا بالمقارنة مع الطرق التقليدية وفي متناول اليد. ومن الجدير بالذكر ان هناك شركات عالمية متخصصة في البرامجيات Regent Instruments Inc. ;(٢٠٠٧) خاصة لهذا الغرض (قياس المساحة الورقية للنبات) طرحت في السوق العالمية لقاء مبالغ لا يستهان باسعارها وصلت قيمها الى ٢٥٠ دولار امريكي.

٤) طريقة احصائية باستخدام معادلات انحدار تنبؤية : استندت هذه الطريقة على اساس قياس طول وعرض ورقة النبات وهي على النبات دون قطعها (الشكل ٢،) باعتبارهما متغيرين مستقلين، ومن ثم اجري التحليل الانحداري لتبيان العلاقة بين المتغيرين هذين المستقلين والمتغير التابع الذي هو عبارة عن قراءات المساحات الورقية المحسوبة بالطرق الثلاث السابقة كل على حدة ولكل نوع من النباتات وقد اعتمدت هذه الطريقة من قبل Karimi واخرون (٢٠٠٩). ومن الجدير بالذكر بان هذه الطريقة تعد الاسهل من بين الطرق اعلاه فضلا على انها لا تسبب تلفا لاوراق النبات وليس من الضروري قطع الورقة لمعرفة مساحتها اذ يمكن حساب قياسات الطول وعرض الورقة وهي على النبات، وعليه فان هذه الوسيلة تساعد الباحثين من اخذ قراءات صفات اخرى في النبات متعلقة بعدد اوراق النبات الحقيقية.



شكل (٢) طريقة اخذ القراءات من النبات لقياس طول وعرض ورقة النبات

وتم من خلال معرفة مساحات اوراق النباتات المحسوبة بالطرق السابقة (الاستنساخ، ثاقبة الفلين، الحاسوب والمعادلات التنبؤية) تحليل البيانات احصائيا ومقارنتها بطريقة اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمال ٥% لمعرفة الفروق المعنوية بينها، واستخدم في ذلك برنامج SAS لتحليل البيانات بطريقة التصميم العشوائي الكامل وكذلك برنامج Excel لاكمال الحسابات.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (١) طرق مختلفة لحساب المساحات الورقية لأوراق النباتات المدروسة باستخدام معادلات الانحدار التنبؤية، والجدول (٢) يبين تأثير طرق حسابية مختلفة في قيم المساحة الورقية لأوراق النباتات المدروسة، اذ تم مقارنة النتائج المأخوذة احصائيا عند حساب مساحات اوراق النباتات المدروسة (المطاط الهندي ، البوثص، مطاط نتدا والهيدرا) بطرق الاستنساخ، ثاقبة الفلين ، الحاسوب وتحليل البيانات احصائيا لكل نبات وكما يلي:

نبات المطاط الهندي: أظهرت النتائج في جدول (٢) عدم وجود فروق معنوية بين طرق القياس لهذا النبات، الا أن اكبر مساحة ورقية سجلت باستخدام الوزن الجاف لورقة النبات (١٩١,٤٨) سم^{٢} في حين كانت قراءة الحاسوب (١٦٦,٣٢) سم^{٢}، اما مساحة شكل ورقة النبات على ورقة الاستنساخ فقد وقعت بين القرائتين السابقتين (١٧٢,٤٧) سم^{٢} وكانت اقرب الى نتيجة قراءة الحاسوب ويرجع سبب التفاوت الكبير بين قراءة طريقة الوزن الجاف والحاسوب الى سمك اوراق النبات والذي يدخل في حساب النسبة والتناسب في معادلة الوزن الجاف فيعمل على تعويض وزن سمك النبات الى مساحة مسطحة للورقة مما يؤدي الى زيادة في المساحة الحقيقية لها.

حيث الوقت الذي يتعامل جهاز الحاسوب مع الورقة كمساحة مسطحة بغض النظر عن سُمك النبات لذلك تعطي نتائجه ادق قراءة لمساحة الورقة، علما بان اقتراب نتائج طريقة الاستنساخ من نتائج الحاسوب كونها هي ايضا تتعامل مع ورقة النبات كمساحة مسطحة بغض النظر عن سمك ورقة النبات ولكن اختلاف نتائجه الطفيفة عن طريقة الحاسوب يعود لعدم دقة قطع حدود اطراف ورقة الاستنساخ المرسومة عليها شكل ورقة النبتة مما يؤدي احيانا الى زيادة في قطع حدود الورقة لتنعكس على محصلتها النهائية في زيادة المساحة الحقيقية لورقة النبات. اما بالنسبة لقياس المساحة الورقية للنبات (LA) باستخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الاستنساخ سم^{٢} والوزن الجاف والحاسوب فقد كانت قيم معامل التحديد $R^{٢}$ (٠,٩٩٦٤، ٠,٨٠٢١ و ٠,٩٩٥٣) على التوالي وكما هو مبين في جدول (١)، وهنا يتبين مدى تقارب قيم معامل التحديد $R^{٢}$ لطريقة الاستنساخ مع طريقة الحاسوب ، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج طريقة الحاسوب المتبعة من قبل Jayeoba واخرون (٢٠٠٧).

نبات البوتص: يتبين من الجدول (٢) عدم وجود فروق معنوية ايضا بين طرق القياس لهذا النبات كما ان اكبر مساحة ورقية سجلت عند استخدام طريقة الوزن الجاف لورقة النبات ايضا (٥٠,٥٧) سم^{٢} تلتها قراءة مساحة شكل ورقة النبات على ورقة الاستنساخ (٤٦,٦١) سم^{٢} في حين كانت قراءة الحاسوب (٤١,١٣) سم^{٢} وهي نتيجة مقاربة لقراءة طريقة الاستنساخ لنفس الاسباب التي ذكرت في فقرة نبات المطاط الهندي. اما قياس المساحة الورقية للنبات (LA) باستخدام معادلات الإنحدار على اساس طريقة الاستنساخ والوزن الجاف والحاسوب فقد بين جدول (١) بان قيم معامل التحديد $R^{٢}$ كانت (٠,٤٠٧٠ ، ٠,٣٢٧٠ و ٠,٩٧٧٦) على التوالي، اذ لوحظ بان هناك تباين كبير جدا بين قيم معامل التحديد $R^{٢}$ للطرق الثلاث علما بان طريقة الحاسوب سجلت افضل قيمة معامل التحديد $R^{٢}$ ، وهذه النتيجة مقاربة لنتائج طريقة الحاسوب المتبعة من قبل Fladung & Ritter (١٩٩١).

نبات مطاط نتدا: يلاحظ من الجدول (١) عدم وجود فروق كبيرة بين قيم معامل التحديد $R^{٢}$ عند استخدام النموذج الرياضي لمعادلات الانحدار للطرق الثلاث (الاستنساخ والوزن الجاف والحاسوب) لقياس المساحة الورقية، حيث يتبين بان قيم معامل التحديد $R^{٢}$ قد سجلت اعلى قراءة لها عند طريقة الاستنساخ (٠,٩٤٥٣) وتقاربت في ذلك طريقة الحاسوب (٠,٩٣٨٤) وجاءت طريقة الوزن الجاف بالمرتبة الاخيرة (٠,٨٦٨٧). اما بالنسبة للمساحة الورقية لنبات مطاط نتدا فقد بينت نتائج جدول (٢) وجود فروق معنوية بين طرق القياس اذ سجلت اكبر قراءة عند استخدام طريقة الاستنساخ (٢٩,٨٠) سم^{٢} ، في حين كانت اقل مساحة ورقية مسجلة عند طريقة الوزن الجاف لورقة النبات (٢٣,٩٧) سم^{٢} تلتها قراءة طريقة الحاسوب (٢٧,٢٨)سم^{٢} . ولاجل المقارنة بين نتيجة طريقة معادلة الانحدار والطرق الاخرى يتبين بان افضل نتيجة من الممكن ان تتحقق عند حساب المساحة الورقية للنبات بطريقة الحاسوب لدقتها وبطريقة معادلة الانحدار للمساحة الورقية بطريقة الاستنساخ لارتفاع قيمة معامل التحديد فيها. ولابد من الاشارة بان الاخيرة كانت نتائجها معبرة للواقع اكثر.

نبات الهيدرا: كشفت نتائج بيانات التحليل الاحصائي بطريقة النموذج الرياضي لمعادلة الانحدار في جدول (١) لهذا النبات بان قيم معامل التحديد R٢ لها كانت متدنية لجميع طرق القياس (الاستنساخ والوزن الجاف للنبات وطريقة الحاسوب) (٠,٦٠٣٨ ، ٠,٠٣٠١ و ٠,٦٠٦٥)على التوالي، وعليه لا يمكن التاويل الى هذه الطريقة في حساب المساحة الورقية للنبات لارتفاع نسبة الخطأ فيها بسبب عوامل اخرى وربما احداها هي عدم انتظام شكل ورقة النبات. اما بالنسبة لطرق حساب المساحة الورقية للنبات بطريقة الاستنساخ والوزن الجاف للنبات وطريقة الحاسوب فقد كانت نتائجها اكثر واقعية واعتمادا اذ سجلت (٦٢,٢٨ ، ٦٧,٩٣ و ٥٩,٢٩) سم٢ على التوالي. كما بينت نتائج الجدول (٢) الى عدم وجود فروق معنوية بين طرق القياس.

مما سبق نستنتج من الدراسة لهذه النباتات المختارة بانه ليس من الظروري ان تكون جميع طرق قياس المساحة الورقية للنبات صحيحة ومعتمدة، فقد تصلح بعض الطرق مع بعض انواع النباتات وبنسب نجاح عالية جدا كما هو الحال في طريقة الحاسوب المباشر لان جهاز الحاسوب يتعامل مع الورقة كمساحة مسطحة بغض النظر عن سمك النبات لذلك تعطي نتائجه ادق قراءة لمساحة الورقة ولكن عند استخدام طريقة معادلة الانحدار معها لم تعط نتائج صحيحة مع اوراق نبات الهيدرا في الوقت الذي اعطت هذه الطريقة قيم عالية لمعامل التحديد $R^{٢}$ ويمكن الاعتماد عليها مع اوراق نباتات المطاط الهندي ومطاط نتدا عند استخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الاستنساخ اذ بلغ معامل التحديد $R^{٢}$ فيها (٠,٩٩٦٤ و ٠,٩٤٥٣) على التوالي و (٠,٩٩٥٣ ، ٠,٩٧٧٦ و ٠,٩٣٨٤) لنبات المطاط الهندي والبوتص ومطاط نتدا على التوالي عند استخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الحاسوب.

اما طريقة قياس المساحة الورقية باستخدام الوزن الجاف لورقة النبات فقد كانت نتائجه غير مشجعة مقارنة مع بقية الطرق لوجود تباين كبير بين المساحات لاوراق النباتات المختلفة لان سمك اوراق النبات يدخل في حساب النسبة والتناسب في معادلة الوزن الجاف فيعمل على تعويض وزن سمك النبات الى مساحة مسطحة للورقة مما يؤدي الى زيادة في المساحة الحقيقية لها. اما طريقة حساب المساحة الورقية لاوراق النباتات بالاستنساخ فاعطت قيم مقاربة لطريقة الحاسوب لجميع الطرق المستخدمة تقريبا لذا يمكن اعتبارها كحالة وسطية بين الطرق المستخدمة. لذلك توصي الدراسة الاخذ بنظر الاعتبار الطريقة المثلى والتي تعطي افضل النتائج عند حساب المساحة الورقية وحسب نوع النبات.

جدول (١) طرق مختلفة لحساب المساحات الورقية لأوراق النباتات المدروسة باستخدام معادلات الانحدار التنبؤية

نوع النبات	معادلات الانحدار التنبؤية للمساحة الورقية (LA)		
	على اساس طريقة الاستنساخ سم^2	على اساس طريقة الوزن الجاف لورقة النبات سم^2	على اساس طريقة الحاسوب سم^2
المطاط الهندي	LA=١٠,٣٣٩٢٦٤(L)+٩,٦٣٩٩٢٦(W)–١٤٢,٥٥٦١٣٥ R^2 = ٠,٩٩٦٤	LA=١١,٩٠٧٤١(L)+١١,٣٥٦٦١(W)-١٧٤,٣٠٥٧٥ R^2 = ٠,٨٠٢١	LA=١٠,٢٢٨٥٥(L)+٩,٢٨٩٢٥(W)-١٤٢,٤٤٣٠١ R^2 = ٠,٩٩٥٣
البوثص	LA=٤,٣٥٥٤٠٠(L)+٤,٢٦٠٤٢٣(W)–١٩,٢٧٠٢٨٤ R^2 = ٠,٤٠٧٠	LA=-٢,٣٣٠٤٤(L)+٢١,٠٩٤٤٧(W) – ٤٦,٤٧٠٧٦ R^2 = ٠,٣٢٧٠	LA=٣,٤٠١٥٨(L)+٧,٥٤٣٢٢(W)-٣٤,١٨٢٧٢ R^2 = ٠,٩٧٧٦
مطاط نتدا	LA=٢,٩٠٤١٣(L)+٥,٨١٧٣٤(W)–٢٤,٨٦٤٢٥ R^2 = ٠,٩٤٥٣	LA=٤,٤٤٤٠١(L)+٣,٢٠٧٢٩(W) – ٣٦,١٠١٦٥ R^2 = ٠,٨٦٨٧	LA=٣,٠١٨٠١(L)+٣,٩١٣١٩(W)-٢٠,٦٩٩٢٥ R^2 = ٠,٩٣٨٤
هيدرا	LA=١٢,١٠٦١٩(L)+٢,٨٦٥٨٧(W)–٥٥,٣١٨٠٥ R^2 = ٠,٦٠٣٨	LA=٥,٨٨٧١٢(L)+١,١٢٢٨٧(W)+ ١٣,٧٠٩٠٧ R^2 = ٠,٠٣٠١	LA=١٢,١٣٥٩٥(L)+٢,٣٠٥٦٦(W)-٥٢,٣٨١٠٢ R^2 = ٠,٦٠٦٥

جدول (٢) تأثير طرق حسابية مختلفة في قيم المساحة الورقية لأوراق النباتات المدروسة

نوع النبات	متوسطات المساحة الورقية					
	باستخدام طريقة الاستنساخ سم^2	باستخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الاستنساخ سم^2	باستخدام الوزن الجاف لورقة النبات سم^2	باستخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الوزن الجاف لورقة النبات سم^2	باستخدام طريقة الحاسوب سم^2	باستخدام معادلات الانحدار على اساس طريقة الحاسوب سم^2
المطاط الهندي	١٧٢,٤٧	١٧٢,٤٧	١٩١,٤٨	١٩١,٤٨	١٦٦,٣٢	١٦٦,٣٢
البوثص	٤٦,٦١	٤٦,٦١	٥٠,٥٧	٥٠,٥٧	٤١,١٣	٤١,١٣
مطاط نتدا	٢٩,٨٠ أ	٢٩,٨٠ أ	٢٣,٩٧ ب	٢٣.٩٧ ب	٢٧,٢٨ أب	٢٧,٢٨ أب
هيدرا	٦٢,٢٨	٦٢,٢٨	٦٧,٩٣	٦٧,٩٣	٥٩,٢٩	٥٩,٢٩

- المتوسطات الافقية التي لاتحتوي على حروف لا توجد بينها فروق معنوية بينها حسب اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمالية ٥%

المصادر

١- Bhatt M., Chanda S.V. (٢٠٠٣). Prediction of leaf area in *Phaseolus vulgaris* by nondestructive method Bulg. J. Plant Physiol. ٢٩(١–٢): ٩٦–١٠٠

٢- Blanco, F. F. , Folegatti M.V. (٢٠٠٣) A new method for estimating the leaf area index of cucumber and tomato plants. Horticultura Brasileira, Brasília. ٢١(٤):٦٦٦-٦٦٩.

٣- Fladung, M. and Ritter E. (١٩٩١). Plant Leaf Area Measurements by Personal Computers. Journal of Agronomy and Crop Science. ١٦٦(١) : ٦٩–٧٠.

٤- Guo, D.P., Sun, Y.Z. (٢٠٠١). Estimation of leaf area of stem lettuce (*Lactuca sativa var angustana*) from linear measurements. Indian Journal of Agricultural Sciences, ٧١(٧): ٤٨٣-٤٨٦.

٥- Jayeoba O.J, Oluwasemire K O, Abiola I.O, Uzokwe.N.E, and Ogunbanjo O. R. (٢٠٠٦). Leaf Area Prediction Models for *Treculia africana* (African Breadfruit Tree "AFON") Using Linear measurements. Savanna Journal of Agriculture. ١(١):٢٧-٣١

٦- Jayeoba, O. J. , Omolaiye J. A. , Ogunbanjo O. R. and Abiola I. O. (٢٠٠٧). Mathematical model for predicting leaf area of *Ocimum gratissimum* (Hafendahl Fw) using linear measurements. ASSET An International. Journal. ٧ (١): ٥٦-٦٤.

٧- Karimi, Soheil, Vahid Tavallali, Majid Rahemi, Ahamad Ali Rostami and Marjan Vaezpour (٢٠٠٩). Estimation of Leaf Growth on the Basis of Measurements of Leaf Lengths and Widths, Choosing Pistachio Seedlings as Model. Australian Journal of Basic and Applied Sciences , ٣(٢): ١٠٧٠-١٠٧٥.

٨- Lu, H. Y., Lu, C. T., Wei, M L., and Chan, L F. (٢٠٠٤). Comparison of Different Models for Non-destructive leaf Areas Estimation in Taro. Agron. J. ٤٤٨ –٤٥٣

٩- Regent Instruments INC. (٢٠٠٧). A leaf area meter, Morphology analyser, Disease & Insect damage quantifier .www.regentinstruments.com.

١٠- Saieed, N.T (١٩٩٠). Studies of variation in primary productivity morphology in relation to elective improvement of broad-leaved tree pecies. Ph.D.Thesis.National Univ. Ireland.

١١- Watson, D. j. and A. M. Watson (١٩٥٣). Comparative physiological studies on the growth of field crope. III. Effect of infraction with Beet yellow. Ann. Appl. Biol., ٤٠:١.

AN EVALUATION FOR SOME METHODS OF MEASURING LEAF AREA FOR A GROUP OF ORNAMENTAL PLANTS &COMPARE IT WITH TRADITIONAL METHODS

Asmaa Mohammed Adil
College of Agric. & Forestry /Mosul Univ.

ABSTRACT

This study carried out to look at easy alternative ways instate of the traditional methods to measuring leaf area for four types of ornamental plants in the different forms and the leaves included *Ficus elastica Roxb. Var Decora, Scindapsus aureus, Hedera helix, Ficus nitida,* and comparison of different measurement methods with each other. The study included conventional measuring methods (cloning and cork pore) and update methods by computer measurement program and statistical method by using regression predictive equations.

The results showed no differences between measuring methods except with *Ficus nitida*, but the measuring of leaf area in a direct computer way gave the most accurate results to find the leaf area of *Ficus elastica Roxb. Var Decora, Scindapsus aureus, Ficus nitida* and *Hedera helix* plants (١٦٦,٣٢, ٤١,١٣, ٢٧,٢٨ and ٥٩,٢٩) $cm^{٢}$, respectively.

The results of method by measuring leaf area using the dry weight of the leave plant were not encouraging compared with the rest ways. While the method of calculating the leaf area of leave plants gave nearest values by cloning with computer way for the *Ficus elastica Roxb. Var Decora, Scindapsus aureus, Ficus nitida* and *Hedera helix* plants (١٧٢,٤٧, ٤٦,٦١, ٢٩,٨٠ and ٦٢,٢٨) $cm^{٢}$, respectively. But when using the regression equation way the results was satisfactory with some plants only. And the best results registered with *Ficus elastica Roxb. Var Decora* & *Ficus nitida* plants when using regression equations based on the way of cloning, as was the coefficient of determination $R^{٢}$ where (٠,٩٩٦٤ and ٠,٩٤٥٣) respectively, and it was (٠,٩٩٥٣, ٠,٩٧٧٦ and ٠,٩٣٨٤) with *Ficus elastica Roxb. Var Decora, Scindapsus aureus & Ficus nitida* plants respectively, when using the regression equations based on the computer way.