تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس باعتماد لفة واحدة وعلاقة الحاصل بقطر القرص

هبـة مخلف حردان
مدرس مساعد

مدحت مجيد الساهوكي
استاذ متمرس– تربية نبات

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

Al_shamey85@yahoo.com

المستخلص

بهدف تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس بمعادلة جديدة تعتمد تقدير مساحة لفة واحدة فقط وضربها × ثابت وكذلك لإيجاد معادلة انحدار بين حاصل بذور القرص وقطره، نفذت تجربة حقلية في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية–كلية الزراعة–جامعة بغداد خلال الموسم الربيعي لعام 2013. كانت الزراعة في الواح ولصنفين من زهرة الشمس، اللازيتي (شموس) والزيتي (أقمار). اجري تحليل الارتباط البسيط لمتوسط المساحة الورقية لكل لفة مع متوسط المساحة الورقية الكلية. اظهر التحليل وجود علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين المساحة الورقية الكلية للنبات واللفة الخامسة (شموس) (r=0.857**)، وبضرب مساحة اللفة الخامسة × الثابت استخرجت المساحة الورقية للنبات. اما الصنف (أقمار) فكانت اللفة السادسة ذات اعلى معامل ارتباط بسيط (r=0.863**). رتبت البيانات للمساحات الورقية المقدرة بالمعادلة الجديدة وقورنت بالمعادلة القديمة في جداول وتم تحليل اختبار t. أظهر التحليل تطابق القيمتين على مستوى احتمال 0.99 لتصبح معادلة الصنف اللازيتي = $4.04\sum wi^2 w5$، و للصنف الزيتي = $4.31\sum wi^2 w6$ إذ ان wi تمثل اقصى عرض للورقة و$w5$ و$w6$ يمثلان رقم اللفة الاكثر ارتباطاً. كذلك درس ارتباط حاصل بذور القرص مع قطره وكانت قيمة الارتباط بين المتغيرين عالية المعنوية (r=0.817**) للصنف شموس و(r=0.795**) للصنف اقمار. حلل معامل الانحدار للعلاقة المذكورة وكانت قيمة حاصل النبات بين القيم المشاهدة والمتوقعة متماثلة للصنفين عند مستوى احتمال 0.99 باختبار t–. اصبحت معادلة الصنف اللازيتي : Y=-94 + 10.138 X وللصنف الزيتي: Y= - 99.9 + 8.42 X إذ تمثل Y حاصل بذور النبات (غم) المتوقع وX قطر قرص النبات (سم). نستنتج مما سبق انه بالامكان تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس بصورة دقيقة بالاعتماد على ابعاد لفة واحدة وتحسب من الاعلى، وكذلك يمكن تقدير حاصل النبات بالاعتماد على علاقته مع قطر القرص، وبذا نوصي باعتماد المعادلات الاربع المذكورة من قبل الباحثين على هذا المحصول.

الكلمات المفتاحية: مساحة اللفة، الارتباط والانحدار، زهرة الشمس زيتي ولا زيتي.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.

LEAF AREA ESTIMATION IN SUNFLOWER AND CAPITULAM DIAMETER–SEED YIELD REGRESSION

H. M. Hardan
Assist. Instructor

M. M. Elsahookie
Professor Emeritus - Plant Breeding

Dept. of Field Crops - Coll. of Agric. - Univ. of Baghdad

Al_shamey85@yahoo.com

ABSTRACT

To estimate sunflower (*Helianthus annuus* L.)plant leaf area in a simple and quick formula , the maximum width of one whorl was multiplied by a constant and compared to a convential formula.. A field experiment was conuducted at the Dept. of Field Crop Sci./Coll.of Agric. of the Univ.of Baghdad in spring season of 2013. Two cultivars of sunflower were planted , the non-oil Shumoos and the oil Akmar .At anthesis , plant leaf area were estimated on a sample of each cultivar. The correlation coefficient was determined between plant leaf area and each whorl leaf area. The correlation was highly significant between whorl five in Shumoos cv. and whorl six in Akmar cv. (r=0.857 and 0.863**, respectively) Regression relationship between capitulam seed yield and diameter was tested.The new formula to estimate plant leaf area in non- oil was = $4.04\sum wi^2 w5$ and for oil cultivar $4.31\sum wi^2 w6$.The wi = width of whorl 5 leaves (from the top) and $w5$ and $w6$ are the numbers of whorls .The leaf area measurements were in a good fit up to $\propto = 0.99$ according to t-test analysis meanwhile, correlation and regression between capitulam seed yield and diameter were analyzed. The correlation coefficients were highly significant (r= 0.817** and 0.795** for non-oil and oil cvs., respectively) . The estimated seed yield and the observed were similar up to probability of 0.99 according to t-test analysis . The formula for non-oil cv. was: Y= -99 + 10.14 X and for oil cv. : Y=-99.9 + 8.42 X .The symbol Y= seed yield (gms) and (x) is the capitulum diameter (cm). It was concluded that these four formulae were very simple, accurate, and quick. We recommend using them in the field by sunflower researchers.**

Key words: whorl area, correlation and regression, oil and non-oil sunflower
***Part of M.Sc thesis of the first author**

المقدمة

اشتغل كثير من الباحثين في وضع معادلات لتقدير المساحة الورقية للنبات أو تقدير حاصل البذور للنبات بشكل غير مباشر أو تقدير نسبة الزيت في بذور بعض المحاصيل الزيتية بالاعتماد على صفات مختبريه او حقلية من دون التحليل الكيمياوي للبذرة .كذلك اشتغل عدة باحثون (9، 15، 16، 21) على تقدير المساحة الورقية للنبات على الذرة الصفراء . أما حول زهرة الشمس، فأن المعادلة التي وضعها Elsahookie و Eldabas (8) هي المعروفة بين الباحثين لتقدير المساحة الورقية لهذا المحصول. تتضمن المعادلة قياس كافة أوراق النبات وهي: مجموع مربعات العرض الأقصى للأوراق × 0.65. إن هذه الطريقة طويلة لأنها تعتمد قياس كافة أوراق النبات، وبذا فأن الحاجة ماسة لاستحداث طريقة أسرع لتقدير المساحة الورقية مع الحفاظ على نفس دقة التقدير. أن إيجاد طرائق مختصرة لقياس المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس يساعد المختصين باختصار الجهد المبذول للقياس. إن قياس المساحة الورقية له أهمية كبيرة في إظهار المقدرة الإنتاجية لأي محصول وعامل ضروري لتحليل ومعرفة صفات النمو (24), فضلا عن كون الورقة تتحكم بكفاءة التركيب الوراثي في جاهزية المواد الايضية خلال المراحل الحرجة لملء المصبات بشكل أفضل (14). ان زيادة المساحة الورقية للنبات ترتبط ايجابيا بزيادة المادة الجافة سواء كانت ناتجة من سرعة النمو أو من طول موسم النمو أو من كليهما معا (12)، وبذا فان المساحة الورقية هي احد أهم معالم النمو في موضوع نمذجة نمو المحاصيل (Crop growth modeling) والتي ترتبط علاقتها مع ظاهرة تناسق الاعضاء (allometry) في الكائنات الحية من حيث النمو والابعاد ، والتي يستند اليها عمل هذا البحث. اما في تقديرات حاصل البذور للنبات, فقد اشتغل عدة باحثين على عدة محاصيل لمعرفة علاقة حاصل البذور ببعض الصفات المظهرية الحقلية والاعتماد عليها في الانتخاب، فقد درس Alfalahi و Elsahookie (1) معاملات الارتباط والانحدار بين حاصل البذور لنبات الحمص (*Cicer arietinum* L) والصفات الحقلية الاخرى ووجدا أن اهم صفتين يمكن لمربي النبات الاعتماد عليهما في الانتخاب لزيادة الحاصل هما قرنات النبات وعدد أفرعه. كذلك اشتغل باحثون آخرون على الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) لتقدير حاصلات الجيل الثاني المنعزل وتحديد الثابت النسبي الذي يمكن اعتماده لتقدير ذلك الحاصل (2). اما في زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) فقد قدرت مساحة القرص بقياس قطره وعليها الاعتماد الغالب لتقويم حاصل النبات إذ وجد عدة باحثين (6، 7، 10، 13، 18، 22، 23) ارتباطا معنويا موجبا بين حاصل النبات وقطر القرص أو مساحته ولكن بنظام الوحدات الاسترلينية. كان هدف هذا البحث وضع معادلة سريعة وكفوءة لتقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس تعتمد قياس عرض اوراق لفة واحدة فقط وضربها × ثابت وكذلك لإيجاد معادلة انحدار بين حاصل بذور القرص وقطره لاعتمادها في برامج التربية لدى الانتخاب في الحقل لنباتات عالية الحاصل بدلا من أخذها إلى المختبر وتجفيفها ووزنها. لقد تم ذلك على نباتات صنفين من زهرة الشمس اللازيتي شموس، والزيتي أقمار.

المواد والطرائق

طبقت تجربة حقلية في الموسم الربيعي لعام 2013 في حقل قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة–جامعة بغداد– أبو غريب. كان الهدف هو تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس بمعادلة جديدة تعتمد قياس عرض اوراق لفة واحدة وضربها × ثابت للحصول على المساحة الورقية للنبات بدلا من استخدام بعض المعادلات المنشورة التي تعتمد على أبعاد كافة اوراق النبات. كذلك لوضع معادلة انحدار بين حاصل بذور القرص وقطره وذلك لاعتمادها في برامج التربية لدى الانتخاب في الحقل لنباتات عالية الحاصل بدلا من أخذها إلى المختبر وتجفيفها ووزنها. طبقت التجربة في تربة طينية

غرينية, حرثت الارض بالمحراث المطرحي القلاب ثم نعمت وتم التسميد بسماد اليوريا كمصدر للنتروجين (46% N) بمعدل 100 كغمN/هكتار، وسماد سوبر فوسفات P_2O_5 بمعدل 100 كغمP/هكتار. اضيفت الدفعة الثانية من سماد اليوريا عند بداية التزهير بمعدل 100 كغم/هكتار. تضمنت التجربة زراعة صنفي زهرة الشمس اللازيتي (شموس) والصنف الزيتي (اقمار). كانت الزراعة على الواح بأبعاد 4 × 3.25 متر للوح الواحد والمسافة بين خط وآخر 65 سم وبين جورة وأخرى 30 سم للصنف شموس, اما الصنف اقمار فكانت المسافة بين خط واخر 80 سم وبين جورة واخرى 40 سم، اذ كان هذا الصنف قد زرع لأجل الاكثار وليس بهدف الدراسة بهذا البحث ولكن اخذت العينة لأجل المقارنة فقط. وضعت 3 بذور في كل جورة وخصلت البادرات الى واحدة بعد ثلاثة اسابيع من البزوغ. اجريت عمليات التعشيب يدويا والري كلما دعت الحاجة. علمت النباتات وكانت العينة 100 نبات، اخذت عشوائيا من الخطوط الوسطية المحروسة من الصنف شموس و30 نباتاً اخذت عشوائيا من الخطوط الوسطية المحروسة من الصنف اقمار. قيست الأوراق بأخذ أقصى عرض للورقة ولكل اوراق النبات. تم حساب عدد اللفات في كل نبات باعتبار كل 3 أوراق لفة واحدة مع ملاحظة البدء بأخذ اللفات من أعلى النبات نحو الأسفل لمعرفة مساحة اللفة الأكبر وذلك عند مرحلة 90% تزهير, إذ أن المساحة الورقية قلما تتوسع بعد هذه المرحلة. تم حساب عدد الاوراق الميته للنبات, والتي لم تؤخذ قياساتها باعتبارها غير فعالة. غلفت الأقراص عند اكتمال الاخصاب بأكياس البطاطا كي لا تهاجمها الطيور، وبعد النضج قطعت وقيس قطرها في اليوم نفسه. تم تفريط البذور يدويا بعد تجفيف الأقراص هوائيا ووضعت بذور كل قرص في كيس مستقل ووزنت بعد جفافها. استخرجت مساحة كل ورقة لكافة النباتات المدروسة للصنفين باعتماد المعادلة: مجموع مربعات العرض الاقصى للأوراق × 0.65 (8). حسبت مساحة كل لفة للأوراق للصنفين وحلل معامل الارتباط بين مساحة كل لفة ومعدل المساحة الورقية للنبات. كانت اعلى قيمة ارتباط مع اللفة الخامسة للصنف شموس (r=0.857**) على الرغم من وجود قيم معنوية كذلك في اللفتين السادسة والسابعة الا انها كانت متضررة لبعض النباتات فتم استبعادهما كونهما غير مكتملتي الاوراق، عليه تم الاعتماد فقط على مساحة اللفة الخامسة في الصنف اللازيتي, اما الصنف اقمار فكانت اعلى قيمة ارتباط مع اللفة السادسة (r=0.863**) وبذا أصبحت معادلة تقدير المساحة الورقية للصنف اللازيتي من زهرة الشمس= مساحة اللفة الخامسة ×6.21 وبعد ضرب معامل المساحة الورقية (0.65) × 6.21 اصبحت المعادلة = مجموع مربعات عرض اوراق اللفة الخامسة × 4.04، وللصنف الزيتي تكون المعادلة = مجموع مربعات عرض اوراق اللفة السادسة × 4.31, إذ تمثل القيم 6.21 و6.63 الثابتين اللذين تم اعتمادهما بقسمة المساحة الورقية للنبات/ مساحة اللفة ذات الارتباط المعنوي الافضل. هذا وبعد استخراج الثابتين، تم اعتمادهما لتقدير المساحة الورقية للنبات وقورنت المساحة الورقية المشاهدة (بالمعادلة التقليدية) مع القيم المحسوبة وتم اختبارهما احصائيا باعتماد اختبار t. كذلك وضعت بيانات اوزان بذور الاقراص (غم) في جداول مقابل معدل قطر القرص (سم). طبقت معادلة الارتباط واختبرت معنويتها كذلك علاقة الانحدار بينهما ثم وضعت معادلتاهما التي كانت بالصيغة التالية للصنف اللازيتي : $Y = - 94 + 10.138 X$, وللصنف الزيتي: $Y = - 99.9 + 8.42 X$ إذ يمثل Y حاصل القرص المتوقع (غم) وX قطر القرص (سم). تم تقدير حاصلات بذور النباتات بالمعادلة الجديدة لكل صنف وتم تطبيق اختبار t عليها. كانت قيمة معامل الارتباط بين هاتين الصفتين موجبة وعالية المعنوية للصنفين: اللازيتي (r = +0.817**) والزيتي (r = +0.795**) وبذا فقد استخرجت قيمة معامل الانحدار

للصنفين اللازيتي = (b=10.138) والزيتي (b=8.42), اللتين كانتا معنويتين.

النتائج والمناقشة

معادلة المساحة الورقية

ان طرائق القياس غير المباشرة كاستخدام المعادلات الرياضية لتقدير المساحة الورقية، والتي تعد من الطرائق السهلة والسريعة التي يعول عليها في كثير من المحاصيل (19) هي الاسهل والمفضلة لدى المختصين. إن زيادة المساحة الورقية تؤدي الى زيادة التمثيل الكاربوني وزيادة ثابت مقدرة النظام (20)، كذلك فأن زيادتها ترتبط ايجابيا بزيادة المادة الجافة سواء كانت ناتجة من سرعة النمو او من طول موسم النمو او من كليهما (12). وضع العديد من النماذج لتقدير المساحة الورقية للعديد من المحاصيل، ومن بينها معادلة لتقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس = مجموع مربعات العرض الاقصى للأوراق × 0.65 (8). لقد اعتمدت هذه المعادلة اساسا للقياس والمقارنة مع المعادلة الجديدة التي اظهرتها نتائج هذا البحث. أظهرت بيانات جدول 1 وجود علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين المساحة الورقية الكلية للنبات واللفة الخامسة بإعطائها اعلى معامل ارتباط بسيط (r=0.857**) للصنف شموس. اما الصنف أقمار فكانت اللفة السادسة هي اللفة ذات معامل الارتباط الاقوى (r=0.863**), إذ أن بعض النباتات لم تكن فيها أوراق سليمة في اللفة الأعلى ارتباطا, وبذا اخذت التي تليها. بالنسبة للصنف شموس اللازيتي فقد قدرت المساحة الورقية الكلية للنبات باعتماد الثابت 6.21، وبضرب مساحة اللفة الخامسة × الثابت المذكور تم الحصول على تقديرات المساحة الورقية لكل نبات. رتبت البيانات للمساحات الورقية المقدرة بالمعادلة الجديدة والمشاهدة بالمعادلة القديمة في جداول وتم تحليل اختبار t عليها (جدول 2). أظهرت نتائج التحليل عدم وجود فروق معنوية بين المساحة الورقية الكلية بالمعادلة القديمة والجديدة باعتماد الثابت 6.21 وكانت النتائج متطابقة تماما بعدم وجود اي درجة للاختلاف بينهما وعلى مستوى احتمال 0.99.

جدول 1. قيم معامل الارتباط (r) بين مساحة كل لفة والمساحة الكلية لصنفي زهرة الشمس (100 نبات للصنف اللازيتي و30 نباتا للصنف الزيتي)

اللفه	اللازيتي	الزيتي
الاولى	0.4629	0.4202
الثانية	0.6423	0.5014
الثالثة	0.7451	0.4711
الرابعه	0.8219	0.6333
الخامسة	0.8570 **	0.7915
السادسة	0.9005	0.8630 **
السابعة	0.8772	0.8940
الثامنة	0.7676	0.7262
التاسعة	0.3329	0.4751
العاشرة	-----	0.9877

كذلك كانت النتيجة متماثلة للصنف أقمار الزيتي اذ تم تقدير المساحة الورقية الكلية للنبات باعتماد الثابت (6.63) وبضربه × مساحة اللفة السادسة والحصول على المساحة الورقية للنبات (جدول 3) والتي اثبت اختبار t عليها انهما متطابقتي النتيجة على مستوى احتمال 0.99. نستنتج مما سبق ان هاتين المعادلتين كانتا سريعتين ودقيقتين جدا لتقدير المساحة الورقية لزهرة الشمس، وعليه نوصي باعتماد هاتين المعادلتين لتقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس للصنف اللازيتي = مجموع مربعات عرض اوراق اللفة الخامسة × 4.04، وللصنف الزيتي = مجموع مربعات عرض اوراق اللفة السادسة × 4.31. إن الثابتين 4.04 و4.31 نتجا من حاصل ضرب الثابت الجديد في الثابت 0.65 المستخدم اصلا في المعادلة التي اعتمدت للمقارنة (8)، وذلك لتسهيل عملية الحساب.

معادلة حاصل البذور وقطره

اما فيما يتعلق بالعلاقة بين قطر القرص وحاصل بذوره فقد درست هي الاخرى، وهي مهمة بالنسبة لمربي النبات ولاسيما

جدول 2. المساحة الورقية (م² للنبات) المحسوبة بالمعادلة القديمة والجديدة لزهرة الشمس اللازيتي. إن قيمة t المطلوبة للمعنوية للمساحة الورقية بين القيمتين الفعلية والمتوقعة هي Probability = 0.994

ت	المساحة الورقية		ت	المساحة الورقية		ت	المساحة الورقية		ت	المساحة الورقية	
	بالمعادلة القديمة	بالمعادلة الجديدة		بالمعادلة القديمة	بالمعادلة الجديدة		بالمعادلة القديمة	بالمعادلة الجديدة		بالمعادلة القديمة	بالمعادلة الجديدة
1	1.494	1.319	26	0.836	0.808	51	1.019	1.189	76	1.308	1.347
2	0.778	0.739	27	0.931	0.886	52	0.924	1.218	77	1.314	1.165
3	1.602	1.218	28	1.445	1.429	53	0.937	1.268	78	2.035	1.811
4	1.909	1.842	29	0.886	0.801	54	0.737	0.840	79	1.317	1.456
5	1.495	1.320	30	1.458	1.401	55	1.261	1.174	80	1.281	1.189
6	1.668	1.457	31	1.156	0.995	56	0.930	1.144	81	1.651	1.292
7	1.958	1.948	32	1.707	1.734	57	1.264	1.374	82	1.470	1.019
8	2.200	1.781	33	1.391	1.373	58	1.016	0.819	83	0.690	0.727
9	0.968	1.019	34	1.515	1.429	59	0.729	1.376	84	1.285	1.194
10	1.136	1.243	35	1.227	1.241	60	1.455	1.296	85	2.435	1.938
11	0.956	1.192	36	1.419	1.296	61	0.842	0.996	86	1.667	1.769
12	1.113	1.223	37	1.288	1.910	62	1.236	1.165	87	1.574	1.400
13	1.648	2.036	38	0.651	0.605	63	1.031	1.374	88	1.044	1.644
14	1.988	1.783	39	0.889	0.999	64	1.148	1.347	89	1.620	1.702
15	1.159	1.241	40	0.990	1.165	65	0.856	1.151	90	1.159	1.013
16	2.122	2.016	41	1.002	0.950	66	1.379	1.459	91	1.899	1.818
17	1.618	1.219	42	2.326	2.172	67	1.529	2.038	92	1.055	0.907
18	2.188	1.814	43	0.876	0.905	68	1.376	1.401	93	0.778	0.739
19	1.782	1.780	44	1.248	1.280	69	1.049	1.019	94	1.159	1.241
20	1.100	1.014	45	1.232	1.297	70	1.075	1.018	95	0.656	0.605
21	1.978	1.628	46	1.270	1.142	71	2.051	2.006	96	2.326	2.172
22	0.931	1.266	47	0.971	1.139	72	0.803	1.019	97	1.066	1.043
23	0.756	0.863	48	1.507	1.114	73	0.952	1.216	98	0.864	0.861
24	1.585	1.514	49	2.078	1.720	74	1.258	1.435	99	0.689	0.781
25	1.260	1.141	50	1.354	1.487	75	0.875	0.972	100	0.855	0.950
									SUM	129.975	129.991
									AVERAGE	1.30	1.30

عند الانتخاب نظرا لكون عملية الانتخاب لتحسين حاصل البذور تحتاج الى اعداد كبيرة من النباتات ذات تغايرات كبيرة في حاصلاتها, اذ ان مربي زهرة الشمس يحتاج الى طريقة سريعة وفعالة لتقدير حاصل نباتاته المنتخبة لاسيما اذا علمنا ان المربي سوف يتعامل مع اعداد كبيرة من النباتات لعدة مواد وراثية مزروعة بعدة مكررات وربما في عدة مواقع وبعدة مواسم (10)، لأجل ذلك لابد من معرفة العلاقات بين حاصل بذور النبات وصفاته المظهرية الاخرى بالاستناد الى قطر القرص بدلا من مساحته لأنها ستكون ابطأ في الحساب. إن الصفات المظهرية للنبات لها علاقة مباشرة بمقدرته على الامتصاص والتمثيل الكاربوني والنمو لتكوين مادة جافة لها مقدرة اعلى لتحويل بعضها الى الجزء التكاثري. ان من بين تلك الصفات مساحة القرص المرتبطة بالتركيب الوراثي ودرجة تداخله مع عوامل النمو المحيطة (12). ذكر Elsahookie و Eltaweel (11) ان مساحة القرص كانت اهم عامل يمكن بوساطته زيادة عدد البذور في وحدة المساحة, وان مساحة القرص مرتبطة ايجابيا بحاصل بذور القرص . ان ذلك يدل على امكانية تحسين حاصل النبات من خلال الانتخاب المباشر لهذه الصفة كونها تقع تحت تأثير الجينات المضيفة (4، 11). يعد حاصل بذور النبات الواحد وعدد النباتات في وحدة المساحة دالة لحاصل النبات الكلي لتلك المساحة وهو اهم مقياس حقلي يعطي التقييم النهائي للصنف وعوامل النمو المتاحة (5) . يوضح الجدولان 4 و5 القيم المشاهدة والمتوقعة بدلالة قطر القرص لحاصل بذور النبات لزهرة الشمس اللازيتي والزيتي. اظهرت نتائج تحليل tعدم وجود فروق معنوية بين حاصل البذور المشاهد والمتوقع بالمعادلة الجديدة للنبات وعلى مستوى احتمال 0.99 وذلك بعد استخراج معامل الارتباط البسيط بين قطر القرص وحاصله حيث كانت موجبة وعالية المعنوية للصنفين، شموس اللازيتي (r=+0.817**) واقمار الزيتي (r=+795**) وبذا فقد استخرجت قيمة معامل الانحدار للصنفين اللازيتي = (b=10.138) والزيتي (b=8.42).

جدول 3. المساحة الورقية (م² للنبات) المحسوبة بالمعادلة القديمة والجديدة لزهرة الشمس الزيتي. إن قيمة t المطلوبة للمعنوية للمساحة الورقية بين القيمتين الفعلية والمتوقعة Probability = 0.978

رقم النبات	المساحة الورقية بالمعادلة	
	القديمة	الجديدة
1	0.926	0.978
2	1.116	1.063
3	0.901	0.856
4	1.464	1.719
5	1.352	1.467
6	0.989	0.790
7	0.790	0.855
8	0.736	0.745
9	0.740	0.504
10	1.178	1.090
11	0.897	0.968
12	0.832	0.855
13	0.914	1.014
14	0.579	0.687
15	0.832	1.040
16	0.953	1.088
17	1.419	1.243
18	0.761	0.647
19	0.954	1.039
20	1.135	1.150
21	1.530	1.682
22	1.105	1.325
23	1.665	1.524
24	1.238	1.164
25	1.167	1.140
26	1.509	1.091
27	1.199	1.330
28	0.951	0.897
29	1.016	0.967
30	0.901	0.854
SUM	31.750	31.772
AVERAGE	1.058	1.059

جدول 4. القيم المتوقعة والمشاهدة لحاصل بذورالنبات (غم) وقطر القرص (سم) بمعادلة الانحدار للصنف شموس اللازيتي.

إن قيمة t المطلوبة للمعنوية بين حاصل البذور المشاهد والمتوقع probability = 0.984

رقم النبات	قطر القرص	حاصل النبات		رقم النبات	قطر القرص	حاصل النبات	
		المشاهد	المتوقع			المشاهد	المتوقع
1	33	187.9	240.6	26	24	86.5	149.3
2	29	240.6	200.0	27	19	83.9	98.6
3	22	134.9	129.0	28	26	118.5	169.6
4	21	128.7	118.9	29	22	171.1	129.0
5	22	120.2	129.0	30	19	111.4	98.6
6	23.2	128.3	141.2	31	18	78.8	88.5
7	22	144.6	129.0	32	20	91.1	108.8
8	26	199.6	169.6	33	22	128	129.0
9	25	165.4	159.5	34	24	139.3	149.3
10	24	149.1	149.3	35	23	133.5	139.2
11	19	104.4	98.6	36	23	141.2	139.2
12	22	148.9	129.0	37	20	81.9	108.8
13	24	192.1	149.3	38	23	116.2	139.2
14	24	189.7	149.3	39	19	78.8	98.6
15	23	148.8	139.2	40	23	123.8	139.2
16	30	198.7	210.1	41	20.3	107.1	111.8
17	27	179	179.7	42	25	202.6	159.5
18	21	100.6	118.9	43	21.2	112.6	120.9
19	21	99.4	118.9	44	22	147.9	129.0
20	18	91.9	88.5	45	23	171.8	139.2
21	22	119.8	129.0	46	26	183.7	169.6
22	23	97.1	139.2	47	19	94.8	98.6
23	19	102.5	98.6	48	23	127.5	139.2
24	23	143.9	139.2	49	22	139.2	129.0
25	26.1	143.9	170.6	50	18	84.5	88.5
51	27	148.6	179.7	76	20.2	132.6	110.8
52	20	105.1	108.8	77	24	192.3	149.3
53	20	94.2	108.8	78	24	186.3	149.3
54	23	176.5	139.2	79	22	146.8	129.0
55	17	63.6	78.3	80	17	114.3	78.3
56	19	93.4	98.6	81	30	186.4	210.1
57	20	109.8	108.8	82	23	143.4	139.2
58	21	128.6	118.9	83	18	82.3	88.5
59	21	97.3	118.9	84	23	153.9	139.2
60	21	75.6	118.9	85	30	211.1	210.1
61	22	143.5	129.0	86	23	174.3	139.2
62	23	135.6	139.2	87	22	184.9	129.0
63	18	103.1	88.5	88	23	161.5	139.2
64	17	82.8	78.3	89	23	164.6	139.2
65	19.2	78.6	100.6	90	18	83.3	88.5
66	24	181.7	149.3	91	25	178.4	159.5
67	18	85.0	88.5	92	24	150.4	149.3
68	20	112.1	108.8	93	21	62.4	118.9
69	23	124.7	139.2	94	17	69.8	78.3
70	25	194.2	159.5	95	16	60.4	68.2
71	28	192.5	189.9	96	18	60.7	88.5
72	18	111.3	88.5	97	17	60.9	78.3
73	22.3	75.1	132.1	98	17	62	78.3
74	20	95.1	108.8	99	11	59.3	17.5
75	21	83.5	118.9	100	17	57.9	78.3
				SUM		12747.40	12746.46
				AVERAGE		127.47	127.46

جدول 5. القيم المتوقعة والمشاهدة لحاصل بذور النبات (غم) و قطرالقرص (سم) بمعادلة الانحدار للصنف اقمار الزيتي. إن قيمة t المطلوبة للمعنوية ببن حاصل البذور المشاهد والمتوقع هي probability = 0.997

رقم النبات	قطر القرص (سم)	حاصل النبات	
		المشاهد	المتوقع
1	23	90	93.8
2	25	118.8	110.6
3	21	68.3	76.9
4	21	67.8	76.9
5	24	108.7	102.2
6	26	108.9	119.0
7	22	68.7	85.3
8	20	73.9	68.5
9	20	67.2	68.5
10	25	127.3	110.6
11	22	111.2	85.3
12	22	84.1	85.3
13	23	87.3	93.8
14	23	86.3	93.8
15	28	115	135.9
16	24	145.4	102.2
17	27	151	127.4
18	20	78.3	68.5
19	23	68.6	93.8
20	26	122	119.0
21	29	169.1	144.3
22	21	81.1	76.9
23	29	153.1	144.3
24	29	116.4	144.3
25	21	67.7	76.9
26	22	82.9	85.3
27	24	108.8	102.2
28	27	135.6	127.4
29	24	103.6	102.2
30	26	71	119.0
SUM		3038.1	3040.1
AVERAGE		101.27	4101.3

كانت قيمة معامل التحديد بين قطر القرص وحاصله للصنف شموس اللازيتي (R^2=66.3%)، بينما في الصنف أقمار الزيتي كانت (R^2= 61.9%). اما باقي النسبة لقيمة التغاير المذكورة فتعلل على اساس تغايرات وزن البذرة ونسبة الاخصاب وسمك القشرة في بعض الاقراص ونسبة اللب المختلفة وغيرها. بعد ان تم استخراج قيم معامل الانحدار اصبحت المعادلتان بالصيغتين:

للصنف اللازيتي Y=-94 + 10.138 X وللصنف الزيتي Y= - 99.9 + 8.42 X، إذ تمثل Y حاصل بذور القرص (غم) المتوقع و x تمثل قطر القرص (سم). نستنتج مما تقدم ان المعادلتين المذكورتين كانتا سريعتين وكفوئتين لتقدير حاصل النبات من خلال قياس قطر القرص في الحقل وعليه نوصي باعتمادهما حقليا من قبل مربي هذا المحصول، بدلا من الانتظار لقطع وجفاف الاقراص وتفريطها مختبريا ثم الانتخاب منها. استنادا الى ما تمت مناقشته حول المعادلتين الخاصتين بتقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس للصنفين، نستنتج ان العلاقات الموجودة بين ابعاد الاوراق المختلفة في اللفات المعتمدة في البحث والمساحة الورقية الكلية للنبات هي علاقة شبه ثابتة، وبذا فقد أعطت نتيجة عالية الدقة في المعادلتين، كما ان العلاقة بين قطر القرص وحاصل بذوره هي الاخرى علاقة شبه ثابتة ادت الى الحصول على معادلة يقدر بها حاصل النبات من دون الحاجة الى تجفيف ودراس الاقراص ووزن بذورها، وكلتا الحاتين تعودان الى حالة allometry الموجودة في ابعاد الكائنات الحية النباتية والحيوانية.

المصادر

1. Alfalahi, M. A. and M. M. Elsahookie. 1996. Correlation and regression among traits of chickpea. The Iraqi J .Agric. Sci. 27(1): 107-112.
2. Alkhafajy, M. J. and M. M. Elsahookie. 2011. The relative constant to estimate F_2 of 3-way and double crosses of maize. The Iraqi J. Agric. Sci. 42(2): 1-9.
3. Alrawi, W. M. 2003. Area of capitulum as an indicator for seed yield in sunflower. The Iraqi J. Agric. Sci. 34(1): 75-78.
4. Aziz, F. O. J. 2002. Hybrid Vigor and Combining Ability in Sunflower .MSc. Thesis, Dept. of Field Crops Sci., Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 65.
5. Aziz, F. O. J. 2008. Breeding Sunflower, Sorghum and Maize by Honeycomb. Ph.D. Dissertation. Dept. of Field Crops Sci., Coll. of Agric., University of Baghdad. pp. 91.
6. Burns, R. E. 1970. Head size of sunflower as an indicator of plant yield. Agron. J. 62: 112-113.

Hall. 1997. Number of seeds per unit area in sunflower correlates well with a photo-thermal quotient. Crop Sci. 37: 1780-1789.
8. Elsahookie, M. M. and E. E. Eldabas. 1982. One leaf dimension to estimate leaf area in sunflower. J. of Agron. & Crop Sci. 151: 199-204.
9. Elsahookie, M. M. 1985. A shortcut method for estimating plant leaf area in maize. J. of Agronomy & Crop Sci. 154: 157-160.
10. Elsahookie, M. M., F. Uraha, A. Mahmood and A. Shehab. 1999. Indirect estimation of plant seed yield and oil content in sunflower. The Iraqi J. Agric. Sci. 30(2): 309-318.
11. Elsahookie, M. M. and S. K. Eltaweel. 2001. Selection, heritability and genetic gain of sunflower seed weight by parent-offspring regression. The Iraqi J. Agric. Sci. 32(1): 99-108.
12. Elsahookie, M. M. 2004. Approaches of selection and breeding for higher yield crops. The Iraqi J. Agric. Sci. 35(1): 71-78.
13. Kandil, A. A. and S. I. Elmohandes. 1988. Head diameter of sunflower an indicator for seed yield. Helia. 11: 21-23.
14. Lee, E. A. and M. Tollenaar. 2007. Physiological basis of succeeded full breeding strategies for maize grain yield. Crop Sci. 47: S-202-S-215.
15. McKee, G. W. 1964. A coefficient for computing leaf area of hybrid corn. Agron. J. 56: 240-241.
16. Montgomery, E. G. 1911. Correlation studies in corn Nebraska Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. 24: 108-159.
17. Muchow, R. C. 1988. Effect of nitrogen supply on the comparative productivity of maize and sorghum in semi-arid tropical environment. III. Grain yield and nitrogen accumulation. Field Crops Res. 18: 31-43.
18. Pirani, V. 1981. Analysis des correlations enter caracteres quantitatiessur grains de tournesol (*H. annuus* L.). (Eng. Summary). Helia. 4: 25-28.
19. Potdar, M. V. and K. R. Pawar. 1991. Non-destructive leaf area estimation in banana. Scintica Horticulturae. 45: 251-254.
20. Subedi, K. D. and B. L. Ma. 2005. Nitrogen uptake and partitioning in stay green and leafy maize hybrids. Crop Sci. 45: 746-747.
7. Cantagallo, J. E., C. A. Chirnenti and A. J.
21. Thomas, H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative swards of single genotype of *Lolium perenne* L. J. of Agric. Sci. Camb. 84: 333-343.
22. Turner, N. C. and H. M. Rawson. 1982. Yield and Harvest Index of Sunflower Cultivars: Influence of Duration and Water Stress. 10th Int. Sunflower Conf., Surfers Paradise, Australia, p. 6-8.
23. Vranceanu, A. V., F. M. Stoenescu and M, Terbea. 1982. Tolerance of sunflower hybrids to competition among plants. Helia. 5: 23-26.
24- Watson, D. J. 1952. The physiological basis of variation in yield. Adv. Agron. 4: 101-145.