

## تقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء باعتماد ورقة واحدة

صدام حكيم جواد

مدحت الساهوكي

مدرس

أستاذ

abotaha-h-2006@yahoo.com

elsahookiemerifus@yahoo.com

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

## المستخلص

بهدف إيجاد طريقة سهلة وسريعة لتقدير المساحة الورقية باعتماد ثابت ورقة واحدة للذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) الصنف انقاذ، نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد خلال الموسم الخريفي لعام 2013. قسمت قطعة أرض الى 20 مكرراً أخذت منها 94 عينة، قيس طول الورقة وعرضها الأقصى لها لجميع أوراق النباتات (94 نبات) بدءاً من الأعلى التي أخذت التسلسل واحد الى أسفل ورقة لتأخذ التسلسل عشرة. وضعت بيانات كل ورقة في جداول خاصة، استخرج متوسط المساحة الورقية لكل ورقة لجميع النباتات واستخرجت المساحة الورقية الكلية للنبات، ثم قسم معدل المساحة الورقية الكلية لجميع النباتات على المساحة الورقية لكل ورقة لاستخراج الثابت لكل ورقة. أجري تحليل الارتباط البسيط للمساحة الورقية لكل ورقة مع متوسط المساحة الورقية الكلية، ووجدت أعلى علاقة ارتباط موجبة عالية المعنوية بين المساحة الورقية الكلية للنبات والورقة الرابعة التي أعطت أعلى قيمة معامل ارتباط ( $r=0.888^{**}$ ) واهملت القيم الأخرى الأقل. قدرت المساحة الورقية الكلية للنباتات باعتماد الثابت (8.242) للورقة الرابعة وبضرب مساحة الورقة الرابعة به تم الحصول على تقديرات المساحة الورقية الكلية المشاهدة لكل نبات. أظهرت نتائج تحليل t عدم وجود فروق معنوية بين المساحة الورقية الكلية للنبات والمساحة الورقية المقدر للورقة الرابعة بعد ضربها في الثابت (8.242) وكانت النتائج متطابقة تماماً لعدم وجود أي درجة للاختلاف ( $\alpha = 1.0$ ). عليه يمكن ان نوصي باعتماد القانون التالي لإيجاد المساحة الورقية للذرة البيضاء التي تساوي طول الورقة الرابعة  $\times$  عرضها الأقصى  $\times 6.18$  ( $6.18 LW_4$ )، وذلك بعد ضرب الثابت 0.75  $\times$  الثابت الجديد (8.242) المحسوبة بالمعادلة التقليدية.

الكلمات المفتاحية: الورقة الرابعة، الثابت النسبي للورقة الرابعة، الثابت النسبي للمساحة الكلية.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 45(1): 1-5, 2014

Elsahookie &amp; Cheyed

## ESTIMATING SORGHUM LEAF AREA BY MEASURING ONE LEAF LENGTH

M. M. Elsahookie

S. H. Cheyed

Professor

Instructor

elsahookiemerifus@yahoo.com

abotaha-h-2006@yahoo.com

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

## ABSTRACT

To estimate sorghum plant leaf area in a fast and accurate method, seeds of *Sorghum bicolor* (L.) Moench (cv. Incath) were planted at the field of the Dept. of Field Crop/College of Agric./University of Baghdad. That was in spring 2013 with a field experiment consisted of 20 replicates, each of 3 $\times$ 2.5 m. Each plot (replicate) included 6 rows of 50 $\times$ 15 cm plant spacings. When plants reached anthesis, 5 plants were taken as working sample from each replicate. This will sum 100 plants sample but later, 6 plants were excluded due to damage. Leaves of the 94 plants were measured for length and maximum width, then leaf areas were calculated using conventional formula. The plant leaf area was run for correlation coefficient with leaf area of leaves from top plant to bottom (1 to 10). The highest significant r values were the best with leaves 4 to 7. However, leaf 4 gave highest r value ( $r=0.888^{**}$ ). Mean leaf area of plant was divided by leaf 4 leaf area to find the constant (8.242). This constant was multiplied by each leaf 4 area to estimate plant leaf area. The t-test between observed and calculated plant leaf areas approved that these two measurements were similar ( $\alpha=1.0$ ). The final equation recommended to estimate leaf area in sorghum is equal to length  $\times$  width of leaf no. 4  $\times 6.18$  ( $6.18 LW_4$ ) after multiplying the constant 0.75 $\times$ leaf no. 4 constant.

Key words: leaf four, leaf 4 constant, plant leaf area constant.

## المقدمة

تكمُن أهمية قياس المساحة الورقية للنبات في معرفة مدى اعتراضها للطاقة الضوئية التي تفيد في عملية البناء الكربوني ومحصلتها النهائية لتخزين المادة الجافة للنبات (1)، كما ان له أهمية كبيرة في معرفة المقدرة الإنتاجية للمحصول ولتحليل صفات النمو (17) ولتشخيص كفاءة التركيب الوراثي في جاهزية المواد الابضية خلال مراحل النمو (8). استخدمت طرائق عديدة بدأت معقدة ومتعبة وتستغرق وقتاً طويلاً مثل اخذ عينات نباتية كبيرة من الحقل في مرحلة معينة ثم استخدام طريقة الإزاحة الحجمية في اسطوانة الماء أو استخدام الأوراق البيانية لتحديد المساحة الورقية او اعتماد الوزن الجاف لوحدة المساحة الورقية (18). استخدمت تقنيات الحاسوب كذلك لهذا الغرض (7 و 12)، وكذلك الأجهزة الالكترونية الحديثة المحمولة والثابتة (2 و 3). ان جميع هذه الأجهزة تحتاج لوقت أطول لإنجاز العمل المطلوب، كما ان أوراق الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L. Moench) تتميز بشكلها الشريطي الطويل نسبياً في بعض أجزائه، مما يجعلها لا تتناسب مع حجم الجزء الخاص بالقياس، فضلاً عن ارتفاع كلفة المعدات المستخدمة (10). أما طرائق القياس غير المباشرة كاستخدام المعادلات الرياضية في حساب المساحة الورقية، والتي تعد من الطرائق السهلة والسريعة التي يعول عليها في كثير من المحاصيل (14) فهي الأسهل والمفضلة لدى المختصين. ان من بين الطرائق الأكثر شيوعاً هي اعتماد العلاقة بين المساحة الورقية للنبات وابعادها كطول الورقة أو كلاهما (الطول والعرض) (10). تكون هذه الطرائق في تقدير المساحة الورقية بسيطة جداً وغير مكلفة وتختصر الزمن، وقد وضع الكثير من النماذج لتقدير مساحة الورقة للعديد من المحاصيل مثل الذرة البيضاء بعد ضرب طول الورقة في عرضها في 0.75 (9)، وحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) بضرب طول ورقة العلم × عرضها الأقصى × 0.95، لإيجاد المساحة الورقية لورقة

العلم (16)، وكذلك الحال بالنسبة للذرة الصفراء (*Zea mays* L. الرئيسي × 0.65 للنباتات التي تكون عدد أوراقها الفعالة 1+11، أو تضرب في 0.75 للنباتات التي يكون عدد أوراقها الفعالة 1+14 (4 و 11). هنالك معادلات أخرى أيضاً لتقدير المساحة الورقية منها لزهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) (5) وللتبغ (*Nicotiana tabacum*) (6) والبقلاء (*Vicia faba* L.) (13)، وأوراق الأشجار (15). ان جميع هذه الأبحاث قد أشارت الى وجود علاقة ارتباط عالية المعنوية بين تلك المعادلات والمساحة الورقية الأكبر للنبات. استناداً لما سبق فقد جاء هذا الاختبار بهدف إيجاد طريقة سهلة وبسيطة تختصر الجهد والوقت لتقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء باعتماد ثابت يستخرج من المساحة الكلية للنبات ومساحة ورقة واحدة من خلال قوة الارتباط المعنوية الأعلى بين مساحة تلك الورقة والمساحة الكلية للنبات.

## المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة/جامعة بغداد في الموسم الخريفي لعام 2013. زرعت بذور الصنف انقاذ من الذرة البيضاء، وقسم الحقل الى 20 مكرراً كل منها بأبعاد 2.5×3 م بستة خطوط المسافة بينها 50 سم والمسافة بين الجور 15 سم لتعطي كثافة نباتية 133300 نبات.ه<sup>-1</sup>. بعد تهيئة ارض التجربة من حراثة وتنعيم وتسويه وضعت 3-4 بذور في الجورة ثم خفنت الى نبات واحد على مرحلتين، الأولى بعد اكتمال البزوغ الحقلية والثانية بعدها بعشرة أيام. سممت أرض التجربة بسماد اليوريا (46% N) بمعدل 696 كغم يوريا.ه<sup>-1</sup> على دفعتين، ثلث الكمية عند الزراعة والمتبقي بعد 40 يوماً من الزراعة، وسممت بالسماد الفوسفاتي خلطاً مع تربة التجربة قبل الزراعة وبمعدل 100 كغم P.ه<sup>-1</sup> على شكل سوبر فوسفات ثلاثي (44% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) دفعه واحدة. رويت ارض التجربة بعد الزراعة مباشرة وتمت مكافحه حشرة حفار

## النتائج والمناقشة

اظهرت بيانات جدول 2 وجود علاقة ارتباط موجبة وعالية المعنوية بين المساحة الورقية الكلية للنباتات والأوراق الوسطية ذات التسلسل 4 الى 7، تميزت الورقة 4 بإعطائها أعلى معامل ارتباط بسيط ( $0.888^{**}$ ). قدرت المساحة الورقية الكلية للنباتات باعتماد الثابت (8.242) للورقة الرابعة ويضرب مساحة الورقة الرابعة  $\times$  الثابت المذكور تم الحصول على تقديرات المساحة الورقية لكل نبات.

جدول 2. معامل الارتباط البسيط بين المساحة الورقية للأوراق 4 الى 7 مع متوسط المساحة الورقية الكلي للنبات (درجة الحرية،

(18)

قيمة (r)	تسلسل الورقة
0.888**	4
0.864**	5
0.776**	6
0.825**	7

رتبت البيانات للمساحات الورقية المقدر والمشاهدة وتم تحليل اختبار t عليها (جدول 3). أظهرت نتائج تحليل t عدم وجود فروق معنوية بين المساحة الورقية الكلية المشاهدة للنبات والمساحة الورقية المقدر باعتماد الثابت الجديد للورقة الرابعة (8.242) وكانت النتائج متطابقة تماماً بعدم وجود أي درجة للاختلاف بينها ( $\alpha = 1.0$ ). لقد أوضح تحليل t على البيانات المقدر للأوراق 5 و6 و7 وجود فروق معنوية بين القيم المقدر بالثابت النسبي والقيم المشاهدة للمساحة الورقية عند احتمال 0.99 غير ان اعتماد الثابت النسبي للورقة الرابعة أعطى تطابقاً تاماً للمساحتين المشاهدة والمقدر (جدول 4). عليه تصبح هذه الطريقة من بين أهم الطرائق السابقة كونها تختصر الوقت والجهد اللازم لتقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء. لقد كانت الطرائق المعتمدة سابقاً تعتمد في قياس المساحة الورقية لهذا المحصول على قياس جميع أوراق النبات مما يزيد من الجهد المبذول والوقت اللازم وتوقع الخطأ بسبب تلف بعض الأوراق السفلى. عليه يمكن القول

ساق الذرة (*Sesamia critica*) باستخدام مبيد الديازينون 10% مادة فعالة بمقدار 6 كغم.ه<sup>-1</sup>. استمر سقي ارض التجربة وإزالة الأدغال حتى اكتمال موسم النمو كلما دعت الحاجة. عند اكتمال التزهير بظهور جزء من النورة للعيان قيس طول الورقة وأقصى عرض لها لجميع أوراق النبات من الأعلى التي أخذت التسلسل واحد الى أسفل ورقة لتأخذ التسلسل عشرة، ولعينة عشوائية محروسة مؤلفة من 94 نباتاً من الصنف جاءت من 5 نباتات من كل مكرر، إذ استبعدنا 6 نباتات من العينة المأخوذة (100 نبات) لحدوث أضرار عليها. وضعت بيانات كل ورقة في جداول واستخرج متوسط المساحة الورقية لكل ورقة لجميع نباتات العينة باعتماد المعادلة الطول  $\times$  العرض  $\times$  الثابت (16). تم بقسمة معدل المساحة الورقية الكلية لجميع النباتات على المساحة الورقية لكل ورقة لاستخراج الثابت لكل ورقة (جدول 1). وضعت البيانات في جداول مع المساحة الورقية الكلية وأجري تحليل الارتباط البسيط للمساحة الورقية لكل ورقة مع متوسط المساحة الورقية الكلية. قدرت المساحة الورقية للنباتات باعتماد الثابت للورقة الرابعة وقورنت مع المساحة الورقية المشاهدة بإجراء تحليل اختبار t بينهما لأجل تحديد تطابق القيمتين من عدمه.

جدول 1. متوسط المساحة الورقية (سم<sup>2</sup>) لمعدل 94 نباتاً لكل

ورقة من 1 الى 10 (أعلى الى أسفل)

تسلسل	المتوسط	الثابت
1	235.49	17.13
2	336.51	11.99
3	438.25	9.208
4	489.59	8.242
5	514.39	7.845
6	495.36	8.146
7	470.62	8.574
8	423.25	9.533
9	361.29	11.17
10	270.49	14.92

ان هذه الطريقة ستزيد من دقة النتائج المتحصل عليها وتجنب زيادة الخطأ في التقدير. استناداً لما سبق يمكن ان نستنتج ان هذه المعادلة كانت سريعة وبسيطة ودقيقة جداً وغير مكلفة لتقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء فضلاً عن دقتها، وبذا نوصي باعتماد المعادلة طول الورقة الرابعة × عرضها الأقصى × 6.18 لتقدير المساحة الورقية للذرة البيضاء. ان الثابت (6.18) نتج من حاصل ضرب 0.75 × 8.282 (ثابت الورقة 4) لتجنب تكرار استخدام الأرقام غير الضرورية.

جدول 3. متوسط المساحة الورقية الكلي ومتوسط المساحة الورقية للورقة الرابعة (سم<sup>2</sup> للنبات)

المساحة الورقية الكلية		ت	المساحة الورقية الكلية		ت	المساحة الورقية الكلية		ت	المساحة الورقية الكلية		ت
للورقة 4	المساحة الورقية الكلية		للورقة 4	المساحة الورقية الكلية		للورقة 4	المساحة الورقية الكلية		للورقة 4	المساحة الورقية الكلية	
414.0	3698.2	73	330.7	2925.8	49	532.5	4387.5	25	425.3	4110.7	1
357.0	3041.3	74	414.0	3790.5	50	618.7	5103.8	26	492.0	3072.0	2
651.7	5601.7	75	438.0	4068.7	51	420.0	3875.2	27	355.5	3089.3	3
486.0	3888.8	76	562.5	4306.5	52	420.0	3083.3	28	450.0	3969.7	4
519.8	3873.0	77	610.5	5522.3	53	510.0	3859.5	29	533.5	4349.3	5
513.0	4225.5	78	533.3	3854.2	54	452.3	3979.5	30	615.0	4768.5	6
519.7	3628.5	79	492.7	3432.8	55	420.0	3258.7	31	553.5	4128.2	7
570.0	4310.3	80	432.0	3318.7	56	396.0	3972.8	32	367.5	2989.5	8
309.8	2465.2	81	627.0	5046.0	57	438.0	3722.5	33	450.0	3305.5	9
420.0	3598.5	82	486.0	3939.8	58	570.0	4406.5	34	492.7	4374.7	10
570.0	4977.0	83	357.0	2967.7	59	367.5	3552.0	35	510.0	4566.7	11
594.0	4924.5	84	555.0	4908.8	60	468.0	3996.7	36	486.0	4374.7	12
585.7	4830.0	85	635.3	5575.5	61	540.0	4059.8	37	438.0	3828.0	13
492.7	4248.8	86	684.7	5689.7	62	459.0	3203.2	38	360.0	2252.2	14
432.0	3263.2	87	402.0	3620.3	63	479.3	4393.5	39	555.0	4791.0	15
262.5	2907.0	88	577.5	4491.5	64	684.7	5516.3	40	684.0	5457.0	16
510.0	3916.5	89	393.7	3870.7	65	432.0	3405.8	41	570.0	4469.3	17
230.3	2824.5	90	570.0	4950.8	66	502.5	3918.7	42	570.0	4558.5	18
702.0	5204.7	91	547.5	4816.5	67	270.0	2453.2	43	513.0	4416.7	19
378.0	3183.8	92	432.0	3736.5	68	510.0	4466.3	44	492.7	3763.8	20
354.0	3176.2	93	438.0	3117.7	69	479.3	3990.0	45	547.5	4578.0	21
660.0	4323.0	94	618.7	5665.5	70	450.0	3315.7	46	513.0	3871.5	22
485.1	4035.2	المتوسط	562.5	4811.3	71	378.0	3206.3	47	450.0	3744.7	23
0.888**		قيمة r	502.5	4317.0	72	479.3	3985.5	48	585.0	4514.2	24

جدول 4. متوسط المساحة الورقية الكلي ومتوسط المساحة الورقية للورقة الرابعة (سم<sup>2</sup> للنبات) بعد ضربها الثابت المستخرج

(6.18)

المساحة الورقية المشاهدة		ت	المساحة الورقية المقدر		ت	المساحة الورقية المشاهدة		ت	المساحة الورقية المقدر		ت
المساحة الورقية المقدر	المساحة الورقية المشاهدة		المساحة الورقية المقدر	المساحة الورقية المشاهدة		المساحة الورقية المقدر	المساحة الورقية المشاهدة		المساحة الورقية المقدر	المساحة الورقية المشاهدة	
3412.2	3698.2	73	2726.0	2925.8	49	4388.9	4387.5	25	3504.9	4110.7	1
2942.4	3041.3	74	3412.2	3790.5	50	5099.7	5103.8	26	4055.1	3072.0	2
5371.7	5601.7	75	3610.0	4068.7	51	3461.6	3875.2	27	2930.0	3089.3	3
4005.6	3888.8	76	4636.1	4306.5	52	3461.6	3083.3	28	3708.9	3969.7	4
4283.8	3873.0	77	5031.7	5522.3	53	4203.4	3859.5	29	4395.0	4349.3	5
4228.2	4225.5	78	4395.1	3854.2	54	3727.4	3979.5	30	5068.8	4768.5	6
4283.8	3628.5	79	4061.2	3432.8	55	3461.6	3258.7	31	4561.9	4128.2	7
4697.9	4310.3	80	3560.5	3318.7	56	3263.8	3972.8	32	3028.9	2989.5	8
2553.0	2465.2	81	5167.7	5046.0	57	3610.0	3722.5	33	3708.9	3305.5	9

## تكملة جدول 4

3461.6	3598.5	82	4005.6	3939.8	58	4697.9	4406.5	34	4061.2	4374.7	10
4697.9	4977.0	83	2942.4	2967.7	59	3028.9	3552.0	35	4203.4	4566.7	11
4895.8	4924.5	84	4574.3	4908.8	60	3857.3	3996.7	36	4005.6	4374.7	12
4827.8	4830.0	85	5235.7	5575.5	61	4450.7	4059.8	37	3610.0	3828.0	13
4061.3	4248.8	86	5643.7	5689.7	62	3783.1	3203.2	38	2967.1	2252.2	14
3560.5	3263.2	87	3313.3	3620.3	63	3950.0	4393.5	39	4574.3	4791.0	15
2163.5	2907.0	88	4759.8	4491.5	64	5643.7	5516.3	40	5637.5	5457.0	16
4203.4	3916.5	89	3245.3	3870.7	65	3560.5	3405.8	41	4697.9	4469.3	17
1897.7	2824.5	90	4697.9	4950.8	66	4141.6	3918.7	42	4697.9	4558.5	18
5785.9	5204.7	91	4512.5	4816.5	67	2225.3	2453.2	43	4228.1	4416.7	19
3115.5	3183.8	92	3560.5	3736.5	68	4203.4	4466.3	44	4061.2	3763.8	20
2917.7	3176.2	93	3610.0	3117.7	69	3950.0	3990.0	45	4512.5	4578.0	21
5439.7	4323.0	94	5099.7	5665.5	70	3708.9	3315.7	46	4228.1	3871.5	22
4035.2	4035.2	المتوسط	4636.1	4811.3	71	3115.5	3206.3	47	3708.9	3744.7	23
0.00		قيمة t	4141.6	4317.0	72	3950.0	3985.5	48	4821.6	4514.2	24

## المصادر

10. Lu, H. Y., C. T. Lu, M. L. Wei, and L. F. Chan. 2004. Comparison of different models for nondestructive leaf area estimation in taro. *Agronomy J.* 96(2): 448-453.
11. McKee, G. W. 1964. A coefficient for computing leaf area of hybrid corn. *Agronomy J.* 56: 240-241.
12. Nyakwende, E., C. J. Paull, and J. G. Atherton. 1997. Non-destructive determination of leaf area in tomato plants using image processing. *J. of Horticultural Sci.* 72(2): 255-262.
13. Pekson, E. 2007. Non-destructive leaf area estimation for faba bean (*Vicia faba* L.). *Scintica Horticulturae.* 113: 322-328.
14. Potdar, M.V. and K.R. Pawar. 1991. Non-destructive leaf area estimation in banana. *Scintica Horticulturae.* 45: 251-254.
15. Serdar, U., and H. Demirsoy. 2006. Non-destructive leaf area estimation in chestnut. *Scintica Horticulturae.* 108: 227-230.
16. Thomas, H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative swards of single genotype of *Lolium perenne*. *J. Agric. Sci. Camb.* 84: 333-343.
17. Watson, D. 1952. The physiological basis of variation in yield. *Adv. Agron.* 4: 101-145.
18. Watson, D. J., and A. M. Watson. 1983. Comparative physiological studies on the growth of field crop. III. Effect of infraction with beet yellow. *Ann. Appl. Biol.* 5: 1-40.
1. Adil, A. M. 2012. An evaluation for some methods of measuring leaf area for a group of ornamental plants and compare it with traditional methods. *J. of Kirkuk Univ. for Agricultural Sci.* 3(1): 1-7.
2. Brodny, U., R. Nelson, and L. Gregory. 1989. The residual and interactive expression of "defeated" wheat stem rust resistance genes. *Phytopathology.* 76(5): 546-549.
3. Daughtry, C. 1990. Direct measurements of canopy structure". *Remote Sensing Reviews.* 5(1): 45-60.
4. Elsahookie, M. M. 1985. A shortcut method for estimating plant leaf area in maize. *J. Agronomy&Crop Sci.* 154: 157-160.
5. Elsahookie, M. M., and E. E. Eldabas. 1981. One leaf dimension to estimating leaf area in sunflowers. *J. Agronomy & Crop Sci.* 151: 199-204.
6. Elsahookie, M. M., K. Ibraheem, and L. Yunan. 1993. A formula to estimating leaf area in tobacco. *The Iraqi J. of Agric. Sci.* 24 (1): 264-268.
7. Fladung, M., and E. Ritter. 1991. Plant leaf area measurements by personal computers. *J. of Agronomy and Crop Sci.* 166(1): 69-70.
8. Lee, E. A., and M. Tollenaar. 2007. Physiological basis of succeed full breeding strategies for maize grain yield. *Crop Sci.* 47: 202-215.
9. Liang, G. H., C. C. Chu, N. S. Reddi, S. S. Lin, and A. D. Dayton. 1973. Leaf blade area of sorghum varieties and hybrids. *Agron. J.* 65: 456-459.