

## تخمین مساحت برگ پنبه.

محمدرضا خواجه پور، مهدی کریمی و سیدفرهاد موسوی

استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول پنجم اسفندماه ۱۳۶۶

### چکیده

وزن خشك، طول و عرض ۹۰ برگ پنبه رقم ورامین بطور تصادفی از يك مزرعه تولیدی انتخاب و در تخمین سریع مساحت برگ مورد استفاده قرار گرفت. وزن خشك برگ با ضریب تشخیص  $(r^2)$  ۰/۷۹ کمترین همبستگی را با مساحت مساحی شده برگ نشان داد. طول برگ، عرض برگ، مربع طول برگ و مربع عرض برگ دارای ارزش مساوی  $(r^2)$  برابر با ۰/۸۷ الی ۰/۸۹ برای تخمین مساحت برگ بودند. حاصلضرب طول در عرض برگ با مدل رگرسیون عبور از میانگین حدود ۹۶٪ و با مدل عبور از مبدأ، مختصات حدود ۹۹٪ تنوع مساحت حقیقی برگ را توضیح داد. می توان از ضریب ثابت ۰/۷۱۸ استفاده و با ضرب کردن آن در حاصلضرب طول در عرض برگ مساحت حقیقی برگ پنبه رقم ورامین را بطور دقیق و سریع و غیر مخربی تخمین زد.

### مقدمه

اندازه گیری مساحت برگ در بررسی های فیزیولوژی یکی از نیازهای ضروری در برنامه های تولیدی است. اندازه گیری مستقیم مساحت برگ بسیار وقت گیر و غالبا " منجر به آسیب برگ می گردد. به همین جهت تعیین مساحت برگ با روش های سریع و غیر مخرب مطلوب می باشد.

مطالعات مختلف (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۸) نشان داده اند که مساحت برگ با وزن خشك، طول و عرض برگ و یا با تبدیلی ریاضی از خصوصیات فوق همبستگی زیادی دارد. همبستگی های بسیار بالایی بین لگاریتم مساحت برگ و لگاریتم طول در ارقام مختلف کرچك، سورگوم و پنبه بدست آمده است (۷). اما بطور کلی، مساحت اندازه گیری شده برگ همبستگی بیشتری با حاصلضرب طول در عرض برگ نسبت به وزن خشك برگ در ذرت (۲) و مربع طول و

مربع عرض در گلرنگ (۵) یا سویا (۸) نشان داده است. پیرس و همکاران (۴) نشان دادند که می توان مساحت برگ های يك بوته ذرت را با حاصلضرب طول در عرض برگ هشتم (از بالا) و با طول در عرض نیمی از برگ ها (برگ های متناوب) بطور دقیقی تخمین زد. ویرسما و بایلی (۸) دریافتند که می توان از حاصلضرب طول در عرض برگ چغندر انتهایی برگ سویا بدون توجه به موقعیت آن در روی بوته برای تخمین دقیق مساحت برگ استفاده نمود. نشان داده شده است که حاصلضرب طول در عرض برگ را می توان در ضرایب ثابتی ضرب نمود و مساحت حقیقی برگ را تخمین زد. این ضریب تقریبی برای ذرت از ۰/۷ تا ۰/۷۵ (۲ و ۳) و برای پنبه حدود ۰/۷۷ (۱) محاسبه شده است. با این حال ممکن است که ضرایب رگرسیون حاصله (از مبدأ) مختصا یا از میانگین برای گونه های گیاهی و یا ارقام مختلف يك

گونه متفاوت باشند (۳، ۵ و ۷) .

هدف از این مطالعه ارزیابی قابلیت استفاده از وزن خشک، طول و عرض برگ در تخمین مساحت برگ پنبه بود .

### مواد و روشها

برگهای مورد استفاده برای این مطالعه از یک مزرعه تولیدی پنبه (رقم ورامین) در جوار دانشگاه مزرعه کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انتخاب شدند . این مزرعه در تاریخ ۳۰ فروردین سال ۱۳۶۶ با تراکم تقریبی ۸۳ هزار بوته در هکتار (فاصله ردیف ۶۰ سانتیمتر و فاصله بوته در ردیف ۲۰ سانتیمتر) و بصورت جوی و پشت کاشته شد . مقدار ۱۵۰ کیلو فسفات آمونیم و ۱۰۰ کیلو اوره بصورت قبل از کاشت مصرف گردید . همچنین کود اوره سرک در سه مرحله، یکماه بعد از کاشت، شروع گلدهی و اوایل قوزه بندی و در هر مرحله معادل ۱۰۰ کیلو در هکتار داده شد . دور آبیاری در تمام فصل رشد ۵-۳ روز بسته به نیاز گیاه بود .

تعداد ۹۰ برگ بطور تصادفی از بوته های مختلف در مرحله ۵۰ درصد رسیدگی قوزه ها انتخاب گردیدند . شکل دقیق برگهای نمونه برداری شده با قراردادن هر برگ روی

کاغذ سفید و رسم محدوده مرزی آن ثبت و شکل حاصله با دستگاه پلانیمتر (ساخت کارخانه Coradi سوئیس) مساحی گردید . بلندترین طول برگ در امتداد رگبرگ اصلی و بزرگترین عرض برگ در فاصله دو راس خارجی ترین پنجه های برگ با دقت یک میلیمتر اندازه گیری شد . وزن خشک هر برگ با قراردادن آن در حرارت ۶۰ درجه سانتی - گراد برای مدت ۴۸ ساعت با دقت یک صدم گرم محاسبه گردید . مساحت مساحی شده برگ بعنوان متغیر تابع و وزن خشک، طول، عرض، مربع طول، مربع عرض و حاصلضرب طول در عرض برگ بعنوان متغیرهای مستقل در آنالیز رگرسیون خطی ساده مورد استفاده و مقایسه قرار گرفتند (۶) .

### نتایج و بحث

دامنه وسیع تغییرات پارامترهای اندازه گیری شده (جدول ۱) نشان می دهد که برگهای مورد استفاده در این ارزیابی بسیار متنوع بوده و برگهای کوچک تا بسیار بزرگ پنبه (رقم ورامین) را در بر می گیرد . ضریب تنوع برای مساحت حقیقی برگ ۷۲/۵ درصد . برای وزن برگ ۶۵/۴ درصد . برای طول برگ ۲۶/۰ درصد و برای عرض برگ ۲۷/۷ درصد بود .

جدول ۱- خصوصیات اندازه گیری شده ۹۰ برگ پنبه

پارامتر	وزن (گرم)	طول (سانتیمتر)	عرض (سانتیمتر)	مساحت حقیقی (سانتیمتر مربع)
میانگین	۰/۵۲	۷/۴۱	۹/۰۶	۵۱/۳۱
انحراف معیار	۰/۳۴	۱/۹۳	۲/۵۱	۳۷/۲۰
دامنه تغییرات	۰/۰۹-۱/۵۲	۱۲/۳۰-۳/۰۰	۱۵/۱۰-۳/۹۰	۱۲۱/۰-۱۲/۲۲

است فاقد ارزش کاربردی باشد. حاصلضرب طول در عرض برگ با لاترین همبستگی با مساحت حقیقی برگ را در میان متغیرهای مورد مطالعه نشان داد (جدول ۲). این متغیر قادر است حدود ۹۶ درصد تنوع مساحت برگ را توضیح دهد. همبستگی با لائی بین حاصلضرب طول در عرض برگ با مساحت حقیقی برگ در مطالعات مختلف گزارش شده است (۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۸). همبستگی های بسیار بالائی نیز بین مساحت حقیقی برگ و لگاریتم طول برگ در گیاهان مختلف گزارش گردیده است (۷).

نجزیه رگرسیون مساحت حقیقی برگ (سانتیمتر مربع) بر متغیرهای مستقل مورد ارزیابی (جدول ۲) نشان داد که وزن برگ کمترین همبستگی را با مساحت حقیقی برگ در میان سایر متغیرهای مستقل دارد. همبستگی کمترین خشک برگ با مساحت نسبت به حاصلضرب طول در عرض برگ ذرت در مطالعات داتری و هالینگر (۲) نیز نشان داده شده است. طول، عرض، مربع طول و مربع عرض برگ ۸۷ الی ۸۹ درصد تنوع مساحت برگ را توضیح دادند ولی تفاوت بین این متغیرها (حداکثر ۲ درصد) ممکن

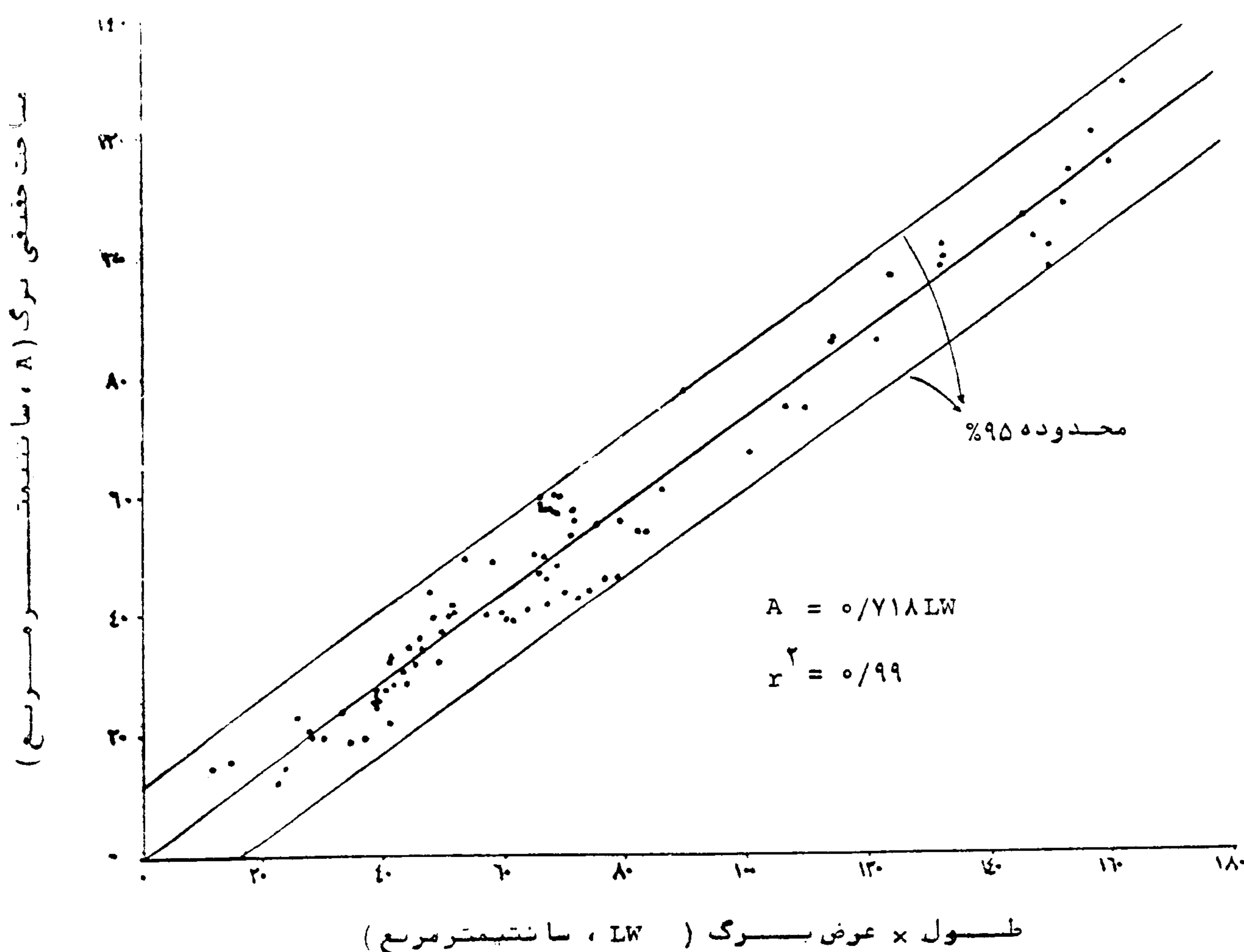
جدول ۲- آنالیز رگرسیون مساحت حقیقی برگ (سانتیمتر مربع) برشش متغیر مستقل

متغیر مستقل	عرض از مبدا (a)	ضریب رگرسیون (b)	انحراف معیار ضریب رگرسیون (sb)	ضریب تشخیص ( $r^2$ )
وزن برگ (گرم)	۱۴/۴	۷۰/۹۹۳	۷/۶۵۲	۰/۷۹
طول برگ (سانتیمتر)	-۴۶/۶	۱۳/۲۲۳	۰/۹۸۴	۰/۸۹
عرض برگ (سانتیمتر)	-۳۹/۸	۱۰/۰۵۲	۰/۸۱۷	۰/۸۷
مربع طول برگ (سانتیمتر مربع)	۲/۹	۰/۸۲۶	۰/۰۶۱	۰/۸۹
مربع عرض برگ (سانتیمتر مربع)	۶/۱	۰/۵۱۲	۰/۰۴۰	۰/۸۸
طول × عرض برگ (سانتیمتر مربع)	۰/۶	۰/۷۱۱	۰/۰۳۲	۰/۹۶
لگاریتم طول در عرض برگ*	-۰/۱	۰/۹۷۲	۰/۰۵۸	۰/۹۲

\* لگاریتم مساحت حقیقی برگ بعنوان متغیر تابع بکار رفته است.

تشخیص ۰/۹۹ گردید. مقایسه عرض از مبدا و مجموع مجذورات اشتباه رگرسیون در دو مدل عبور خط رگرسیون از میانگین و از مبدا، مختصات (۶) نشان داد که این دو مدل تفاوت معنی داری بایکدیگر ندارند. بهمین جهت می توان از مدل عبور خط رگرسیون از مبدا، مختصات استفاده نمود و مساحت حقیقی برگ را با حاصلضرب طول در عرض برگ بطور دقیق تری نسبت به مدل عبور خط رگرسیون از میانگین تخمین زد. ضریب رگرسیون برای مدل عبور خط رگرسیون از مبدا مختصات  $۰/۰۱۵ + ۰/۷۱۸$

رگرسیون لگاریتم مساحت حقیقی برگ بر لگاریتم حاصلضرب طول در عرض برگ در این آزمایش نه تنها منجر به افزایش دقت تخمین مساحت برگ نشد بلکه ۴ درصد افت در ضریب تشخیص را به همراه داشت (جدول ۲). نشان داده شده است که حاصلضرب طول در عرض برگ را می توان بطور مستقیم و با استفاده از ضرایبی به مساحت برگ تبدیل نمود (۱، ۲ و ۳). رگرسیون مساحت حقیقی برگ بر حاصلضرب طول در عرض برگ با مدل عبور خط رگرسیون از مبدا، مختصات در مطالعه حاضر منجر به حصول ضریب



شکل ۱- رابطه بین حاصلضرب طول در عرض برگ ( LW ، سانتیمتر مربع) با مساحت حقیقی برگ ( A ، سانتیمتر مربع) و محدوده ۹۵ درصد قابل اطمینان مساحت تخمینی.

دقت زیادی تخمین زند •  
 نتایج این مطالعه نشان می دهد که می توان مساحت برگ پنبه رقم ورامین را با اندازه گیری سریع و غیر مخرب طول و عرض برگ و با استفاده از ضریب ثابت ۰/۷۱۸ ضربدر حاصلضرب طول در عرض برگ با دقت زیاد تخمین زد • از آنجائیکه این ضریب ممکن است بر سایر ارقام صادق نباشد (۱، ۳، ۵ و ۷) لازم است ارقام دیگر پنبه نیز مورد مطالعه و بررسی قرار گیرند •

می باشد • اشلی و همکاران (۱) این ضریب را برای پنبه حدود ۰/۷۷ تخمین زده است • رابطه بین مساحت حقیقی برگ با حاصلضرب طول در عرض برگ با مدل عبور خط رگرسیون از مبدا، مختصات در شکل ۱ نشان داده شده است • دیده می شود که اکثر نقاط در محدوده ۹۵ درصد قابل اطمینان تخمین مساحت حقیقی برگ بر اساس حاصلضرب طول در عرض برگ قرار دارند • بهمین جهت می توان انتظار داشت که حاصلضرب طول در عرض برگ نمونه گیری شده بتواند مساحت حقیقی برگ را با

## REFERENCES:

- 1- Ashley, D.A., B.D. Doss, and O.L. Bennett. 1963. A method of determining leaf area in cotton. *Agron. J.*55: 584-585.
- 2- Daughtry, C.S.T., and S.E. Hollinger. 1984. Costs of measuring leaf area index of corn. *Agron. J.*76:836-841.
- 3- Hatfield, J.L., C.D. Stanley, and R.E. Carlson. 1976. Evaluation of an electronic foliometer to measure leaf area in corn and soybeans. *Agron. J.*63: 434-436.
- 4- Pearce, R.B., J.J. Mock, and T.B. Bailey. 1975. Rapid method for estimating leaf area per plant in maize. *Crop Sci.* 15: 691-694.
- 5- Sepaskhah, A.R. 1977. Estimation of individual and total leaf areas of safflowere. *Agron. J.*69: 783-785.
- 6- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Compony, Inc. N.Y. USA. 481 pp.
- 7- Wendt, C.W. 1967. Ues of a relationship between leaf length and leaf area to estimate the leaf area of cotton (Gossypium hirsutum L.), Castors (Ricinus communis L.), and sorghum (Sorghum vulgare L.). *Agron. J.*59: 484-486.
- 8- Wiersma, J.V., and T.B. Bailey. 1975. Estimation of leaflet, trifoliolate, and total leaf areas of soybeans. *Agron. J.*67: 26-30.

Leaf Area Estimation of Cotton.

M.R. KHAJEHPOUR, M. KARIMI and S.F. MOUSAVI  
Assistant Professors, Department of Agronomy, College of Agriculture,  
Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Received for Publication, February 24, 1988.

ABSTRACT

Ninety leaves of a cotton (Gossypium hirsutum L.) cultivar "Varamin" were randomly selected from a commercial field. Dry weight, length and width of these leaves were measured for a fast estimation of leaf surface area. Dry weight of leaf was least correlated ( $r^2=0.79$ ) with the surveyed leaf area. Length (L), width (W),  $L^2$  and  $W^2$  were of equal value ( $r^2$  from 0.87 to 0.89) for leaf area estimation. Length by width of leaves (LW) with regression through mean and through origin explained about 96 and 99 of the variation in actual leaf surface area, respectively. Actual leaf surface area of this cotton cultivar might be estimated precisely, fast and nondestructively by multiplying 0.718 by LW.