

梨叶面积测算方法研究初报

张茂君 冯美琦 李梦雁 丁丽华

(吉林省农科院果树所)

叶片是植物进行光合作用、蒸腾作用等生理过程的主要器官。叶面积大小决定了植物光合面积大小,最终影响植物生长量、产量和抗性。许多栽培技术措施就是通过增加群体叶面积,从而达到加强生长、提高产量和抗性的目的。因此叶面积测定是农业科研中一项重要内容。

应用直线回归法计算叶面积,在许多果树上被采用,但在梨树上尚未见报道。本试验目的是:利用测得的叶片长与宽值,通过直线回归,获得一些梨品种(系)叶面积的计算公式,与“公式法”计算的叶面积相比较,分析两者在计算梨树叶面积时的通用性,为今后快速测定梨叶面积奠定基础。

材料与方 法

试材取自省农科院果树所梨研究室品种(系)比较圃。对供试的梨品种(系)各摘取40片叶,准确测定其长与宽,利用方格法精确测定相应的叶面积,依据直线回归法(1)和“公式法”(2),获得叶面积测算公式:

直线回归法测定叶面积计算公式:

$$\hat{y} = bx + a, \text{ 其中 } b = \frac{n\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$

“公式法”测定叶面积计算公式:

$$\hat{y} = kx \quad k = \frac{\text{测定叶面积的均值}}{\text{叶长} \times \text{宽积均值}}$$

* \hat{y} :代表估算叶面积(cm^2)

x:代表叶长 \times 宽积($\text{cm} \times \text{cm}$)

k:矫正系数

结果与分析

(一)梨品种(系)叶面积计算公式

依据直线回归法和“公式法”,获得供试梨品种(系)各自叶面积计算公式。见表1。

从表中可以看出,利用直线回归法获得的叶面积计算公式品种(系)间差异很大。表现在各式中斜率和截距不同。造成这种差异的主要原因是供试品种(系)间叶片形状不同。公式中x是叶片长 \times 宽的积,而长 \times 宽是矩形面积的计算公式。叶片形状无论是椭圆、卵圆、还是近圆形,其面积都小于同等条件下矩形面积,这就必须用一定常数进行矫正,使估算值近于真值,一定常数反映在公式里,是斜率和截距。所以叶形不同,斜率和截距也就不同。

比较叶面积的两种计算公式可以发现,直线回归法是用两个常数进行矫正,矫正系数各自不同;“公式法”是用一个常数进行矫正,品种间矫正系数有几组相同。说明前者估算的结果比后者相对准确。

表1 吉林省主要梨品种(系)叶面积计算公式

品种(系)	直线回归法 叶面积计算公式	公式法 叶面积计算公式
21-18	$\hat{y}=0.467x+8.91$	$\hat{y}=0.80x$
苹果梨	$\hat{y}=0.690x+0.14$	$\hat{y}=0.63x$
大梨	$\hat{y}=0.670x-0.35$	$\hat{y}=0.67x$
229	$\hat{y}=0.346x+31.98$	$\hat{y}=0.69x$
272	$\hat{y}=0.540x+6.11$	$\hat{y}=0.64x$
苹果梨	$\hat{y}=0.703x-1.59$	$\hat{y}=0.64x$
小香水	$\hat{y}=0.478x+3.61$	$\hat{y}=0.60x$
105	$\hat{y}=0.726x-3.04$	$\hat{y}=0.68x$
11-10	$\hat{y}=0.736x-6.13$	$\hat{y}=0.66x$
273	$\hat{y}=0.780x-7.51$	$\hat{y}=0.63x$
11-17	$\hat{y}=0.598x+5.62$	$\hat{y}=0.66x$
880	$\hat{y}=0.618x+2.06$	$\hat{y}=0.64x$

表2 吉林省主要梨品种(系)计算与实测叶面积及相应的叶长×宽的均值

品种(系) 叶面积 (均值)	21-18	苹果梨	大梨	229	苹果梨	11-17	272	105	11-10	273	880	小香水
	直线回归法	21.40	44.31	53.40	64.09	50.60	58.78	40.90	55.66	51.20	63.10	53.00
公式法	21.26	44.15	53.70	64.01	50.49	58.69	41.22	55.00	51.40	62.50	52.71	47.71
实 测	21.40	44.31	53.40	64.09	50.60	58.80	40.89	55.40	51.20	63.10	53.00	47.60
叶长×宽积	26.58	65.05	80.20	92.81	74.25	88.93	64.42	80.82	77.90	90.53	82.36	77.13

供试品种(系)叶面积从大到小的顺序是 229、273、11-17、105、大梨、880、11-10、苹果梨、小香水、苹果梨、272、21-18。基本上同品种(系)叶长×宽积的大小顺序相符合。只是在大梨和880,苹果梨和小香水各自间有相反结果。大梨叶长×宽积小于880,而实际叶面积却比880大;苹果梨和小香水也如此。进一步说明叶形的差异对叶面积的影响。

(三)两种测算方法误差比较

利用两种计算方法计算供试梨品种(系)叶长的叶面积与相应实测叶面积比较,获得两种计算方法对各品种(系)叶面积估算的估计误差平方和。见表3。

表3 吉林省主要梨品种(系)不同测算方法估计误差平方和

品种(系)	21-18	苹果梨	大梨	229	苹果梨	11-17	272	105	11-10	273	880	小香水
直线回归法	92.5	40.65	39.53	194.50	19.27	78.10	58.42	99.96	39.90	135.28	142.50	81.07
公式法	30.2	41.85	79.59	226.07	21.89	93.99	64.58	105.10	42.78	150.69	145.20	108.37

从表3中看出,直线回归法估算的各种梨品种(系)叶面积,其估计误差平方和均小于“公式法”估算的。该结果符合数学中最小二乘方原理:与一倒数值最适合的线段,就是以这段线上的各点与实际数值的差的平方和为最小。进一步证明直线回归法计算叶面积比“公式法”准确。同时也说明直线回归法测算叶面积是非仪器性测定相对准确的方法。

(四)直线回归法叶面积测算公式的使用范围

从表1中看到,直线回归法叶面积计算公式里的截距有正负,决定了该计算公式使用时有一定的范围。晚熟梨11-10叶面积计算公式是 $\hat{y}=0.736x-6.13$,当测量的叶片长×宽积小于 $8.32(\frac{6.13}{0.736})$,计算出 $\hat{y}<0$,与实际不符。所以利用该公式计算晚熟梨11-10叶面积时,叶片长×宽积应大于8.32。早熟梨21-18叶面积计算公式是 $\hat{y}=0.467x+8.99$, x 是>0的正值,估算出 \hat{y} 值>8.99,与实际叶面积相差很大,

(下转第50页)

将直线回归法的计算公式进行回归显著性检验,均达 $p_{0.05}$ 显著或 $p_{0.01}$ 极显著水平,说明利用回归法计算各品种(系)叶面积,结果比较可靠。

(2)计算的和实测的叶面积均值及相应叶长×宽积均值比较

将叶长×宽积代入叶面积计算公式,得到品种(系)的叶面积均值。见表2。

由表2看出,两种方法计算的叶面积均值与实测的叶面积均值比相差都很小,证明两种方法均可用于梨树叶面积测定。

2. 施药时期:在吉林省各种稻田不同栽培方式下,施药最佳时期为稗草 1~2 叶期为好。

3. 施药剂量:早育秧田用 90% 杀草丹乳油 2.22~2.78 升/公顷;移栽田和水直播田 2.78~3.33 升/公顷,具体用药量应根据当地杂草基数大小来确定,杂草基数小采用低量,相反采用高量。

4. 持效期:两种不同含量杀草丹乳油,相同剂量下(有效成分),持效期相同;长达 30 天以上。

5. 对水稻生育:两种不同含量杀草丹乳油,对水稻的株高、穗长、每穗粒数、有效穗数与对照相比,均高于对照,各处理比对照增产 3.3~11.3%。

高杀草丹乳油与 50% 杀草丹比较,有效成分含量高,用药量减少二分之一,减少包装运输,经济方便,杀草谱、除草效果、使用技术及对水稻的安全性与 50% 杀草丹相同。建议今后推广使用高杀草丹代替 50% 杀草丹,用药成本降低二分之一左右,更经济有效。

参 考 文 献

王学文等,杀草丹防除稻田稗草试验,《吉林农业科学》,1980 年,第 3 期,38~45 页。

(上接第 80 页)

取样时应注意叶片长×宽积不小于 8.99。由此推算出梨品种(系)叶面积测算公式的使用范围见表 4。

表 4 吉林省主要梨品种(系)直线回归法叶面积计算公式使用范围

品种(系)	21-18 苹果梨	大梨	229	苹果梨 11-17	272	105	11-10	273	880	小香水		
使用范围 (叶长×宽积>)	8.99	0.14	0.52	31.98	2.26	5.62	6.11	4.15	8.32	9.62	2.06	9.61

从表 4 中看出,大梨和苹果梨的使用范围均小于 1,说明其公式在使用时基本不受叶片大小影响。余下的供试梨品种(系)的叶面积计算公式在使用时,应注意叶片大小的限制。

小 结 与 讨 论

(一)直线回归法和“公式法”都是梨树叶面积田间测定行之有效的办法,直线回归法比“公式法”准确性高些。

(二)两种方法的叶面积计算公式是在一定测量基础上经计算获得的。因此在求算两种公式时,应尽可能采用准确方法。

(三)方格法可直接测定叶面积,但测量需用离体叶片,并且费事,测定结果误差较大,准确性不如直线回归法。

(四)品种间叶片形状差异主要是由遗传性决定的,所以各品种的叶面积计算公式只适于该品种。

(五)就同一品种而言,因地域、树体营养状况、枝类、枝位及叶位的不同,造成叶片形状的差异。所以实测叶的部位、枝类力求一致,样本数宜大些。