

# 高粱不同株型叶角和叶向值的分析

周紫阳 徐国安 马忠良 赵雪梅 王江红

(四平市农科院,公主岭 136101)

**提 要** 高粱叶角和叶向值都是度量植株叶片紧凑上冲程度的参数,叶角是一级参数,叶向值是综合了3个影响叶片空间姿态和分布因素的二级参数。叶角和叶向值在紧凑型杂交种和平展型杂交种中表现出一定规律。两种类型的叶角差异和叶向值差异所反映出的结果不同。叶角研究表明,紧凑型植株的上部1~4片叶比平展型相同部位叶片上冲紧凑,创造良好通风透光条件。叶向值则表明紧凑型植株中上部3~6片叶上冲挺直,起到了通风透光作用。与实际测量的透光性相比,叶向值做度量参数较为准确。

**关键词** 高粱;株型;叶角;叶向值

株型按叶角大小主要分成两种类型,即紧凑型和平展型。紧凑型玉米的增产潜力已被生产上所证明。但对紧凑株型的研究还很少,尤其对高粱紧凑株型的研究则更少。1988年王桂梅<sup>[1]</sup>和1993年赵延明<sup>[2]</sup>只是对高粱株型的叶角进行了初步研究。但随着对紧凑株型研究的深入,仅对叶角研究是不够的。叶角不能完全客观的反映叶片在空间的姿态和分布,所以,近年来普遍采用叶向值(LOV)分析研究株型<sup>[3,4]</sup>。本试验初步分析了高粱叶角和叶向值作为度量紧凑株型参数的不同结果。

## 1 材料与方 法

1992年在沈阳农业大学农学系试验田,选用目前生产上常用高粱不育系3个、恢复系3个和自选紧凑型恢复系2个,采用3×5格子方设计,组配成15个杂交组合。

1993年将杂交种3次重复播种,随机排列,3行区,行长5m,密度8.5万株/hm<sup>2</sup>。在开花期,去除边株,随机抽取10株,用量角仪测量植株从上至下的7片叶的叶角(茎叶夹角)、叶片全长、叶片挺直长(叶片至叶片最高处弯曲点的长度),用光度测量仪测量自然光强度、上数第3叶位处光强和第6叶位处光强。

用Pepper公式计算叶向值(PV)<sup>[5]</sup>:

$$LOV = \sum_{i=1}^n [(90 - \theta)(l_r/l)]i/n$$

式中 $\theta$ 为茎叶夹角, $l_r$ 为叶片挺直长度, $l$ 为叶片全长, $n$ 为样本数。

## 2 结果与分析

### 2.1 叶角和叶向值表现

从表1可见,杂交种平均数叶位叶角以植株上数第6片叶的叶角为最小,叶位叶向值却表现为上数第6片叶最大。不论是紧凑型还是平展型,所显示的叶角和叶向值的规律基本

是相同的,都是随着叶位的降低,叶角逐渐减小,叶向值逐渐增大;到第 7 片叶位时叶角变大,叶向值减小。说明两种株型的植株随着叶位的降低,叶片逐渐上冲挺直,至第 7 片叶时叶片又趋平展。在紧凑型中,叶角以上数第 4 片叶为最小,叶向值表现为第 6 片叶最大,这表明叶角和叶向值的表现不完全相同,有时存在差异,叶角小时,叶向值不一定大,叶片不一定上冲挺直(表 1)。

表 1 紧凑型和平展型杂交种叶角、叶向值表现 (单位:度)

项 目	叶 位							平 均	
	1	2	3	4	5	6	7		
叶角	紧凑型	69.37	51.43	48.23	47.89	49.37	48.25	50.01	52.08
	平展型	79.33	58.56	55.72	54.15	53.76	53.13	54.37	58.43
	差 值	9.96	7.13	7.49	6.26	4.39	4.88	4.36	6.35
	杂交种	74.35	54.99	51.99	51.02	51.37	50.69	52.19	55.11
叶向值	紧凑型	8.06	17.85	23.63	24.27	25.04	27.08	23.03	21.42
	平展型	5.25	13.10	16.73	17.46	20.31	20.59	20.45	16.27
	差 值	2.81	4.75	6.90	6.81	5.73	8.49	2.58	5.48
	杂交种	6.37	15.00	19.49	20.18	23.20	23.83	21.74	18.54

2.2 叶角与叶向值的比较

图 1 是将紧凑型杂交种与平展型杂交种的叶位叶角做以比较。高粱紧凑型杂交种与平展型杂交种叶角表现为植株上数第 1、2、3、4 片叶差异较大,达 6~9°(表 1);第 5、6、7 片叶差异较小,在 4°左右。这表明从叶角上看,紧凑型杂交种与平展型杂交种相比主要是植株上部第 1~4 片叶的叶角显著减小,而形成叶片紧凑上冲。

图 2 是紧凑型杂交种与平展型杂交种的叶片叶向值比较。高粱紧凑型与平展型的叶向值表现不同,两种株型的叶位叶向值之差以第 6 片叶最大,达 8.49°,第 3、4、5 片叶次之,第 7 片叶差异最小,只有 2.58°。从叶向值来看,说明紧凑型杂交种与平展型杂交种主要差别体现在植株中部第 3~6 片叶上冲挺直紧凑,空间姿态和分布合理。

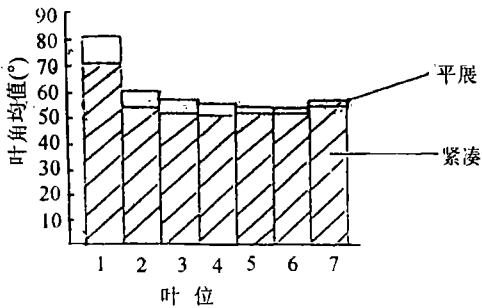


图 1 紧凑型杂交种与平展型杂交种叶角比较

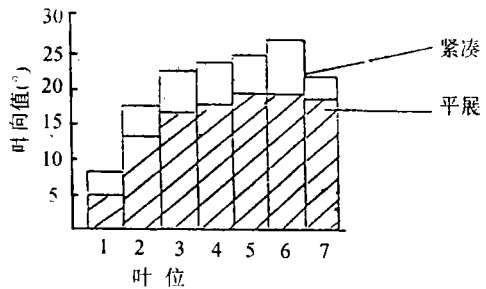


图 2 紧凑型杂交种与平展型杂交种叶向值比较

比较图 1 和图 2 可以看出,用不同的参数来度量紧凑型和平展型所得的结果是有差异的。用叶角来度量时,紧凑型与平展型的差别来自植株上部第 1~4 片叶的空间姿态不同,而用叶向值来度量时,两种株型植株的差异来自中部第 3~6 片叶的空间姿态不同。若上部叶片和下部叶片的空间姿态和结构变化不大,则叶角只是决定叶片上冲挺直程度的一个主要因素。叶片挺直部分的长短,在叶全长所占比例大小,也是决定叶片上冲程度的重要因素。叶角越小,叶向值越大,叶片越上冲挺直。因此,叶向值能更准确地体现叶片上挺程度。

### 2.3 叶角、叶向值与透光率的比较

从表 2 可以看出,紧凑型高粱杂交种群体无论是上部(第 3 片叶位)还是下部(第 6 片叶位),均比平展型杂交种透光率高,尤其是下部透光率差异更为明显。紧凑型杂交种下部透光率为 0.137,而平展型杂交种下部透光率仅为 0.052。叶角分析显示,紧凑型与平展型的差异主要来自上部 1~4 叶片,叶向值表示这种差异因素是植株的中部 3~6 叶片不同,而透光率表明,上数第 6 片叶位处的透光率,紧凑型杂交种群体比平展型杂交种群体高 163.46%,上数第 3 片叶位处透光率仅高 60.15%。这表明紧凑型杂交种中部的 3~6 片叶上冲、挺直,叶片在空间姿态和分布比平展型的叶片更合理,增加了透光性,即叶向值表现与实际测量的透光性相同。

表 2 高粱两种株型杂交种的光强和透光率

项 目	自然光照(h)	光 强(klx)		透 光 率(%)	
		上 部	下 部	上 部	下 部
紧凑型(平均)	10.70	4.34	1.48	0.399	0.137
平展型(平均)		2.71	0.57	0.249	0.052
紧凑型比平展型(%)		60.15	159.65	60.240	163.460

## 3 讨 论

叶角是直接由田间测量得到的一级参数,而叶向值是综合了影响叶片直立上冲的主要因素而得到的二级参数。从叶向值的计算公式可见,叶角只是度量叶片上冲挺直程度的一个参数,而叶片挺直部分长短也是度量叶片上冲程度的重要参数。叶角越小,叶向值越大,叶片越上冲挺直。仅从叶角大小或只从叶片挺直部分长短来度量叶片上冲紧凑程度是不全面的,所以,度量紧凑株型应考虑到叶角和叶片挺直长短的综合因素,即叶向值更能准确表现叶片上挺程度。

高粱紧凑型杂交种群体受光姿态优于平展型杂交种,主要由于叶片在空间的姿态和分布更合理。紧凑型杂交种株型特点是中部第 3~6 片叶叶片上冲挺直,为底层叶片创造了良好的通风透光条件。

透光性试验结果表明,在紧凑型群体中第 6 片叶位处的透光率明显高于上部第 3 片叶位处的透光率;紧凑型与平展型相比,前者第 6 片叶位处的光强也显著高于后者,证明用叶向值代替叶角来度量株型紧凑程度是科学合理的。

## 参 考 文 献

1. 王桂梅. 高粱叶片角度遗传研究初报. 遗传, 1988, 10: 23~25
2. 赵延明. 紧凑型高粱遗传研究. 沈阳农业大学研究生论文选集, 1993, 50~54
3. 刘绍棣. 紧凑型玉米株型及生理特性研究. 华北农学报, 1990, 3: 20~26
4. 王庆成. 株型对玉米群体光合速率和产量的影响. 作物学报, 1996, 2: 223~226
5. Pepper G E. Ph D Diss Iowa State University. 1974

(责任编辑:张 瑛)