

统计),增产10%左右。这种播法用黑嫩耙耙黑嫩2号手扶双垄播种机播种,农艺规格是:垄距66~70厘米,垄上双条对簇,条距11~12厘米,簇距12~14厘米,每簇4~5株,每亩保苗5~6万株。凡有黑嫩耙耙或类似的播种农具的地方都可以采用。采用时,对已有农具要进行改革:①改三条为双条(垄中间留两边);②扩大窝眼盛种粒数,由原来4~5粒增加到9~10粒,以便根据土壤水份多少调节下种粒数(用毒谷填充调节),做到精量,准确下种(见前述精量播种标准)。

## 四、防两病,治三虫

防治病虫害也是实现谷子高产的关键技术之一。根据多年实践证明,只要看住两病三虫,便可保住谷子不受危害。

### 1. 两病(白发病和黑穗病)。

这两种病主要通过种子和土壤传染,因此,防治方法除了选用无病或抗病品种外,还可通过轮作换茬、盐水选种、清水洗种、温汤浸种以及药剂拌种等综合方法防治。近年来试验鉴定的瑞毒霉拌种,对防治谷子白发病有显著的效果,防治效果一般在90%左右。具体配方是:用35%瑞毒霉按种子重量的0.2%的剂量拌种(100公斤种子用有效成份70克),以干拌效果最好。黑穗病可以

选用抗菌素进行防治。

### 2. 三虫(粟茎跳蚱、玉米螟和粘虫)。

粟茎跳蚱属跳蚱中的一种。谷子跳蚱包括黄条跳蚱(地蹦子)、粟茎跳蚱(钻心虫)、粟叶蚱(蚱虫)。其中以粟茎跳蚱为严重,其幼虫钻心使谷子呈枯心苗,钻一棵致残一棵,属毁灭性害虫,危害时期大约在五月下~六月上旬,多发生在谷子定苗后(五叶),严重时会造成缺苗断空,影响产量。防治办法是:于谷子仰脸时喷撒一次药剂,之后间隔10~15天再喷撒一次药剂,这样不仅可以防治粟茎跳蚱,而且可以兼治黄条跳蚱和粟叶蚱成虫和幼虫的危害。玉米螟也是毁灭性害虫,危害时期为六月中、下旬到七月上旬,即谷子拔节后,幼虫钻蛀茎秆,造成折株,断穗,对产量影响很大。有效防治方法是,于六月中、下旬始喷撒2~3次药剂(间隔8~10天),只要时间抓准,便可避免或减轻危险。粘虫多发生在七月上、中旬,在玉米螟发生前后,只要做到早发现、早防治,治在二令前,就不会造成危害。另外,可以通过黑光灯、糖醋盆诱杀成虫或根据蛾量提出预测预报。上述虫害,除了进行必要的药物防治外,要积极采用生物防治措施,如赤眼蜂、白僵菌以及杀螟杆菌、青虫菌等,以减少粮食中的残毒,保证人体健康。

# 用代表叶速测向日葵叶面积的方法初探<sup>\*</sup>

林坚石 杨春贵

(拜泉县农业科学研究所)

测算向日葵的光能利用率、光合生产率、蒸腾强度和叶面积指数等生理指标时,都要测定叶面积。过去采用的各种测定方法,都是将整个植株逐叶度量来求算,用工量大,耗

用时间长,并且要损坏一些植株。1980年,我们从测定68个不同试验小区样本代表株的1,080个叶片面积数据中,了解了向日葵叶片生长的一般规律性,析出一种用代表叶

<sup>\*</sup> 本文系黑龙江省农科院经济作物研究所周士铭助研和禹庆奎助研审稿,特此致谢。

速测全株叶面积的新方法，经过验证，与实际值相近，而且省时省工省物。

一、向日葵植株叶片生长的一般规律

向日葵植株叶片，在整个生育期间，随着气温、光照、养分、水分等环境因素的变化，其伸展程度和生长量也相应地变化。因此，叶片生长的时空分布亦各有异，不同部

位的叶片面积和叶片面积系数也有区别。但是，全株叶片的着生状况是有一定规律的。

1. 叶片面积分布规律。向日葵从苗期到授粉结实期，其叶片生长量呈斜S形变化。到授粉期，叶片生长量趋于下降，同时下部叶片衰老，逐渐干枯脱落，顶部叶片也未充分伸展。此时，整个植株的叶片，在空间占有的位置基本固定，一般呈纺锤形。从植株基部到顶部的叶片面积，呈两头小，中间大的梭形分布（如表1）。

表 1 向日葵授粉期叶面积分布状况

叶序	矮 棵 叶 大 株 型 m				高 棵 叶 小 株 型 n			
	测定株数	单叶面积 cm <sup>2</sup>	$\bar{x}-\bar{x}$	叶位段	测定株数	单叶面积 cm <sup>2</sup>	$\bar{x}-\bar{x}$	叶位段
1	52	233.06	-334.27	上部	16	108.06	-353.55	上部
2	51	361.13	-216.20		16	153.50	-298.11	
3	52	509.25	-68.08		16	211.13	-240.48	
4	47	572.96	-4.37		16	277.56	-174.05	
5	50	594.79	+17.46		16	334.44	-117.17	
6	52	653.44	+76.11	中部	16	378.38	-73.23	中部
7	52	675.92	+98.57		16	412.31	-39.30	
8	52	675.17	+97.84		16	470.19	-18.58	
9	52	705.88	+128.55		16	502.75	+51.14	
10	51	678.10	+100.77		16	560.44	+108.83	
11	48	668.73	+91.40	下部	16	544.13	+92.52	中部
12	47	638.49	+61.16		16	572.38	+110.77	
13	41	640.10	+62.77		16	600.56	+148.95	
14	34	622.76	+45.43		16	606.00	+154.39	
15	27	614.92	+37.59		16	597.69	+128.08	
16	20	609.38	+32.05	下部	16	618.88	+167.27	下部
17	15	552.59	-24.74		16	568.63	+117.02	
18	9	544.22	-33.11		16	536.06	+84.45	
19	5	418.40	-158.93		11	518.91	+67.30	
20					7	430.57	-31.04	
21					3	481.33	-19.72	
$\Sigma x$		10,969.29				9,483.9		
$\bar{x}$		577.33				451.61		

从表1可以看出,m型样本,植株上部1~5叶,单叶面积在600平方厘米以下,中部6~16叶,单叶面积在600~700平方厘米之间,下部17~19叶的单叶面积在600平方厘米以下,呈现小——大——小的规律性分布。从n株型看,亦有类似的分布规律,只是上部与下部的叶位段,往下位移3~4个叶片,每部位叶面积平均比m株型少100平方厘米左右。

**2. 代表叶着生部位。**植株某一叶片面积或某部位的几个叶片面积平均值,近似于全株的平均单叶面积实际值,我们把能代表全株平均单叶面积实际值叶片,称为代表叶。从植株叶片面积分布规律中,明显看出全株有两个叶位段,即中部上界和下界的邻近叶片的单叶面积接近于全株单叶面积平均值。m株型在盘下4~5叶和16~17叶,以盘下第5叶代表性最强,n株型在盘下7~8叶和20~21叶,以第7叶代表性最强。

表 2 代表叶着生叶位及其频率

叶 序 株 型	叶 位 频 率 %													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
矮棵叶大型 m	0	0	0	3.92	45.10	17.73	13.73	13.73	3.92	0	0	0	0	0
高棵叶小型 n	0	0	0	5.88	0	11.76	29.41	23.53	17.65	5.88	5.88	0	0	0

的,其差值大小就是代表叶的代表程度。在代表叶集中部位的叶片中,是用某一代表性较强的叶片做为代表叶,还是用其几个叶的平均值呢?查算结果说明以代表叶较集中的几个叶片平均值,比单用某一代表叶片为好。但是,用某几个代表叶的平均值,仍稍高于全株平均单叶面积。因此,把代表叶位范围往上位移一个叶,即m株型由5~6叶,位移到4~6叶,n株型由7~9叶,位移到6~9叶。这样,所得的数值更接近于实际值,一般只相差0.63~3.13%。这说明代表叶的代表程度是较高的(如表3)。

二、测定方法

首先,按不同株型的代表叶位(矮棵叶

我们对所测全部植株进行了个体分析,发现每个植株均有两个部位段的单叶面积,与全株平均单叶面积实际值相接近。但下部代表叶位段,其叶片到生长后期,渐渐干枯脱落,难以查算尺量,而上部代表叶位段的叶片,生存时间长,代表性又强,查算尺量方便,故在应用上以用上部代表叶位段为宜。通过对上部代表叶位段的逐株测算,一般代表叶部位在盘下5~9叶之间,但集中部位随不同株型而稍有位移。即矮棵叶大植株,代表叶在盘下5~8之间的占测定株数的90.2%,而以第5~6叶代表性最强,占62.75%。高棵叶小而多的植株,其代表叶的部位往下位移一个叶片(5+1~8+1)为6~9叶之间,占82.3%,而以第7和8叶代表性最强,占52.9%(如表2)。

**3. 代表叶的代表程度。**代表叶的叶面积与全株单叶面积平均值之间是有一定差值

大植株测花盘下第4~6三个叶,高棵叶小植株测盘下6~9四个叶),测定代表叶的面积。然后,用代表叶面积平均值,去直接求全株叶面积。

**1. 代表叶面积的测算。**方法与系数法相同,其计算公式为:

$$S_0 = L \times b \times k \dots\dots\dots (1)$$

$S_0$ 为代表叶面积,  $L$ 为叶片长,  $b$ 为叶片宽,  $k$ 为叶片面积校正系数。

对代表叶叶长的尺量有两种方法:一是从叶柄与叶片着生处,量至叶尖端;二是从叶柄与叶片着生处,量至叶缘往叶尖延伸的交叉处。由于针状叶尖常受干旱等外界条件影响,易于干枯脱落或人为碰掉,有时无法尺量,所以我们认为以后一种方法较为适宜。

表 3

不同叶位单叶面积与实际平均值比较

单位: cm<sup>2</sup>

株 号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{x}$	与实际值比	
													绝对差	相对差 %
矮 棵 叶 大 株 型 m	纸重法(实际值)	599	691	623	682	512	409	518	430	455	524	544		
	代表叶位													
	盘下第 5 叶	648	685	574	740	556	426	481	519	453	556	564	+10	3.67
	5~6 叶	602	731	629	722	593	473	519	519	445	575	581	+41	6.8
高 棵 叶 小 株 型 n	纸重法(实际值)	360	519	534	489	363	708	343	307	518	631	477		
	代表叶位													
	盘下第 7 叶	315	426	519	481	352	648	444	296	566	623	468	-9	1.89
	7~9 叶	352	512	537	494	401	765	413	308	597	685	506	+29	6.09
	6~9 叶	343	495	514	463	366	726	374	305	556	660	480	+3	0.63

表 4

代表叶长宽与全株叶片平均长宽较差

单位: cm

样 本 来 源	品 种	测 定 叶 数	平 均 每 株 叶 数	全 株 叶 片		代 表 叶 片		绝 对 差 cm		相 对 差 %		
				$\bar{L}$	$\bar{b}$	$\bar{L}_0$	$\bar{b}_0$	$L_0 - L$	$b_0 - b$	$\frac{L_0 - L}{L}$	$\frac{b_0 - b}{b}$	平 均
微肥区	食葵	100	16.7	30.0	30.0	31.0	30.5	1.0	0.5	3.33	1.67	2.50
密度区	"	102	17.0	26.0	25.0	27.0	25.0	1.0	0	3.85	0.80	1.93
播期区	"	95	15.3	29.0	28.0	31.0	29.0	2.0	1.0	5.86	3.57	5.24
氮磷比例区	"	174	19.3	29.9	29.0	31.2	29.3	1.3	0.2	4.86	0.69	2.69
$\bar{x}_1$	"		17.2	28.7	28.0	30.1	28.5	1.5	0.5	4.88	1.79	3.34
微肥区	油葵	85	14.2	28.0	28.3	29.1	29.0	1.1	0.7	3.93	2.47	3.20
密度区	"	78	15.3	27.0	26.6	28.8	27.0	1.8	0.4	6.67	2.68	4.55
播期区	"	63	12.6	29.0	29.0	31.2	30.6	2.2	1.6	7.59	5.52	6.56
氮磷比例区	"	159	15.9	28.4	29.4	30.2	30.1	1.8	0.7	6.34	2.38	4.36
$\bar{x}_2$	"		14.4	28.1	28.3	29.8	29.3	1.7	1.0	6.05	3.53	4.79
$\bar{x}$			15.8	28.4	28.2	30.0	28.9	1.6	0.7	5.63	2.48	4.06

叶宽以量其最宽处为宜。

向日葵叶片面积校正系数 $k$ 因品种、株型稍有差异,不同年份也有不同,实际求算时,也可择其各自的系数,但目前可暂用 0.75。

利用代表叶求算时,只有在代表叶的长和宽同全株叶片平均长与宽数值一样的情况下,结果才趋于一致。但实际代表叶的长宽,比全株叶片平均长宽往往要大些,二者存在一定的差值(我们测定为 4.06%,如表 4)。

为了消除已知差值,在求得代表叶长宽乘积,并乘以叶片面积校正系数之后,还应再乘上一个消除已知差值的系数 $e$

$$(e = 1 - \frac{4.06}{100} = 0.9594)$$

这样,所求得的代表叶片面积,就与全株实际单叶面积平均值接近一致。其应用公式为:

$$S_0 = L \times b \times k \times e \dots\dots\dots (2)$$

$$= L \times b \times k \times 0.9594 \dots\dots\dots (3)$$

按上式(2) 求算代表叶的单叶面积平均

值与测定的全株实际单叶面积平均值仅差 0.14~2.49%，t 值检验结果，差异不显著（如表 5）。

2. 全株叶面积求算与应用。在测得代表叶面积后，再乘以全株叶片数，即得全株叶面积。

全株叶面积  $S = \text{代表叶面积 } S_0 \times \text{全株叶数} \dots\dots(4)$ ， $S = L \times b \times k \times e \times n \dots\dots(5)$ ，

因  $k, e$  为两个较固定的系数，所以  $k, e$  可变为一个常数，计算方便。若  $k$  为 0.75， $e$  为 0.9594，则：

$$S = L \times b \div \frac{1}{k \cdot e} \times n$$

$$= L \times b \div \frac{1}{0.75 \times 0.9594} \times n$$

$$\text{可简化为 } S = \frac{L \times b}{1.389} \times n \dots\dots\dots(6)$$

表 5 不同测法的单叶面积均值比较						单位：cm <sup>2</sup>	
品 种	样 本 来 源	纸重法全株单叶面积均值 $S$	代表叶法代表叶面积均值 $S_0$	绝 对 差 $S_0 - S$	相 对 差 %	t 值 检 验	
						实际 t 值	0.01 平准 t 值
食 葵	微肥区	595.1	606.1	+ 11.0	+ 1.85		
	密度区	448.8	435.5	- 13.0	- 2.96		
	播期区	591.7	570.7	- 21.0	- 3.55		
	氮磷比例区	561.4	587.3	+ 26.4	+ 4.70		
	$\bar{x}_1$	549.25	550.03	+ 0.78	+ 0.14	0.071	5.84
油 葵	微肥区	568.6	540.0	- 28.6	- 4.50		
	密度区	474.4	509.3	+ 35.4	7.46		
	播期区	572.3	615.9	+ 43.6	7.62		
	氮磷比例区	584.8	586.4	+ 1.6	0.27		
	$\bar{x}_2$	550.03	563.78	+ 13.75	2.49	1.14	5.84

表 6 不同测法的全株叶面积较差									单位：cm <sup>2</sup>	
品 种	样 本 来 源	实际值 $a$	用代表叶测算		$\beta - a$		$\alpha - a$		t 值检验	
			正常系数 $\beta$	代表叶法 $\alpha$	绝对差 cm <sup>2</sup>	相对差 %	绝对差 cm <sup>2</sup>	相对差 %	实际 t 值	0.01 平准 t 值
食 葵	微肥区	9,938	10,420	10,122	482	4.85	184	1.85	0.124	4.03
	密度区	7,629	7,643	7,403	14	0.18	45	0.59	0.763	4.03
	播期区	9,349	9,480	9,071	131	1.40	- 332	- 3.55	0.512	4.03
	氮磷比例区	10,835	11,851	11,165	1,013	9.38	431	4.52	1.980	3.36
	$\bar{x}_1$	9,456	9,909	9,331	453	4.79	- 36	- 0.38	0.071	5.84
油 葵	微肥区	8,074	8,171	7,711	97	1.20	- 363	- 4.49	0.177	4.03
	密度区	7,400	8,267	7,953	867	11.71	553	7.47	0.824	4.60
	播期区	7,211	8,108	7,761	897	12.43	550	7.62	1.968	4.60
	氮磷比例区	9,298	9,742	9,324	444	4.77	26	0.23	0.078	3.36
	$\bar{x}_2$	8,093	8,763	8,243	627	7.74	147	1.82	1.137	5.84
$\bar{x}$		8,776	9,265	8,863	489	5.57	92	1.05	0.657	5.84

利用公式(6)求算各不同试验中的全株叶面积,与实际值非常接近,一般误差在5%以下,经t值检验,全部属无显著差异(如表6)。由此可见,代表叶法的应用结果是较为理想的。

### 三、小 结

1. 向日葵每个植株均有两个部位段的单叶面积与全株平均单叶面积实际值相近似,是其本身生长的普遍规律。

2. 用代表叶速测叶面积是一种以个体推

求总体的方法。由于栽培品种和条件的不同,株型和叶片伸展程度不一,求算结果只能是近似值,对个别畸形株或异形叶差值稍大。但此法具有其它方法所不及的优点:①速度快,省工省时,一般可比纸重法和方格法提高效率20~25倍,比常用的系数法提高效率10~15倍;②不破坏植株,能定期定株进行活棵测定,有利于随时掌握生长状态的叶面积动态;③省钱省物,不需用特定的工具和物资。

## 应用硫酸锌防治玉米 花白苗病试验总结

王海廷 董振举 相淑芬

(大庆农科所) (大庆农工商运输分公司)

近年来,大庆地区玉米花白苗症发生相当普遍,特别是在风砂、盐碱土耕地上种植的玉米发生率可达70%以上,发生面积14.5万亩,约占我区玉米面积的20%,严重地影响着玉米生产。据国内外资料,玉米花白苗症系由于土壤缺锌造成的一种生理病害。1981~1982年,我们应用硫酸锌先后进行了盆栽、小区试验和大面积生产示范。防治效果达到78.1~98.1%,平均每亩增产玉米136.3斤,增产15.56~35.6%,增产效果极为明显。

### 一、玉米缺锌症状 与发生条件

**(一) 玉米缺锌症状:** 玉米对锌素很敏感。当土壤中的锌素不能满足玉米生育时,就会发生缺锌症状,即出土的玉米幼苗色白,叶片展开后叶基部变白,叶尖和边缘变黄,

叶脉间形成失绿条斑,重者叶绿素尽失,特别是下部的老叶白条斑逐渐扩大干枯坏死。植株根系不发达,新根少,植株萎缩,节间变短,果穗小,重者不结穗。

**(二) 发生条件:** 1. 大庆地区自然特点。大庆地区属于旱大陆性气候,土壤主要是碳酸盐黑钙土和风砂盐碱土,有机质含量2%左右,pH值7.4~8.0。温湿度变化较大,早春干旱多风。在正常天气情况下5月中、下旬降水量5~12毫米,5月8~10日有一次降雨过程,降雨量一般在10毫米左右,这次降雨虽有利于早春播种,但使10厘米以上耕层地温下降,而且持续很长一段时间,使土壤溶液多呈碱性反应,满足不了玉米生长发育需要。这种地区性的自然特点是发病的主要因素。

2. 耕作制度不合理。大庆地区玉米播种

本项工作承蒙大庆农工商运输分公司主管农业领导梁作民同志和中国科学院黑龙江农业现代化研究所周绍钧同志的大力支持,谨表致谢!