

半紧凑型春玉米的产量与叶片性状^{*}

朱芳华 梁秀兰

(华南农业大学农学系, 广州 510642)

摘要 在华南农业大学教学试验场栽植粤顶9号玉米按4.5万株/hm²与6.75万株/hm²2种密度, 结果表明低密度下穗粒性状有改善的趋势, 但未达到显著程度。植株总叶龄变异较小, 叶面积与干物质的增长呈指数曲线。生长期低密度植株净同化率后期较高。各叶长宽呈现明显的抛物线规律。叶面积最大叶位为第12与第13叶, 中后期各叶出叶间隔在3d左右, 展开间隔在2d左右, 衰老间隔为5~10d。各叶功能期随叶序增加而逐渐延长。

关键词 玉米; 叶片; 净同化率; 叶龄
中图分类号 S 513.01

在华南地区玉米作为一种重要的饲料作物正得到迅速的推广。但对于玉米性状的研究在华南尚不多。在湿热的气候条件下, 植株和产量性状与我国其它地方不相同。其中关于同化器官的研究, 散见于新疆、四川、河南、山东等地(蔡一林等, 1994; 周跃东等, 1994; 腾耀聪等, 1992; 李翠兰等, 1989; 郝引川等, 1994; 文宗群等, 1989; 罗瑶年等, 1994)。由于各地的环境条件不一样, 研究的结果有所差异, 本试验着重于玉米叶片性状在华南地区的表现研究。

1 材料与方法

试验采用半紧凑型玉米杂交种粤顶9号, 设密度处理为4.5万株/hm²(A)与6.75万株/hm²(B), 3次重复, 随机排列。每小区3畦, 双行植, 小区面积24m²。
肥料施用同大田栽培, 施7.5t/hm²鸡粪作基肥, 菇渣7.5t/hm²与过磷酸钙375kg/hm²作种肥, 尿素435kg/hm²与氯化钾300kg/hm²作追肥。
试验于1996年3~7月在华南农业大学试验场进行, 收获后按常规方法考种。进行中调查叶片长宽并折算成叶面积, 以及调查各叶出叶及衰老情况。

2 结果与分析

2.1 穗粒性状

表1 粤顶9号穗粒性状

密度	株高	穗位高	穗长	秃尖长	穗粗	穗行数	行粒数	单穗质量	千粒质量	产量/t·(hm ²) ⁻¹
	cm							g		
A	216.3	79.57	14.67	1.73	4.33	14.00	27.73	101.33	287.1	5.051
B	246.9	81.47	12.97	1.90	4.30	13.47	23.93	81.10	283.9	5.501
F 值	1.137	0.163	1.915	0.160	0.065	4.987	1.264	2.007	0.045	0.378
P 值	0.364	0.713	0.260	0.715	0.814	0.111	0.342	0.251	0.846	0.582

1998-04-20 收稿 朱芳华, 男, 35岁, 副教授, 硕士

^{*} 广东省科委“九五”重点(9622033-04)资助项目内容之一

由表 1 可见在试验中 2 种密度的产量性状尚没达到显著的差异,只是在穗长、穗行数、行粒数与单穗质量等方面低密度比高密度的玉米处理有性状改善的趋势。

2.2 叶面积与干物量

各叶时期的叶面积在 2 种密度上没有明显的差别,叶面积的增长呈指数曲线(见表 2)。各时期干物量在前期不同密度没有明显区别,而在增长的后期可见明显的不同,干物质的增长也呈指数曲线形式(见表 3)。

表 2 各时期单株叶面积¹⁾(cm²)

处理	4 月 12 日	4 月 29 日	5 月 17 日	6 月 3 日	<i>L</i> ₀ 值	<i>K</i> 值
A	88.34	632.59	3 617.30	6 090.95	92.53	0.077 0
B	74.54	662.15	3 841.80	5 799.89	80.16	0.079 0
<i>F</i> (1, 4)	0.754 5	0.147 2	0.093 5	0.207 5	0.396 8	0.284 9
<i>P</i> 值	0.434 1	0.720 8	0.775 0	0.672 3	0.562 9	0.621 8

1)采用模型 $L=L_0 \exp(K\times t)+\text{eps}$ 拟合, L_0 为单株叶面积初始值, t 为播种后天数, K 为系数

表 3 各时期单株干物量¹⁾(g)

处理	4 月 12 日	4 月 29 日	5 月 17 日	6 月 3 日	<i>W</i> ₀ 值	<i>r</i> 值
A	0.29	4.06	42.33	122.86	0.1053	1.418 5
B	0.24	5.00	42.41	106.37	0.169 0	1.317 7
<i>F</i> (1, 4)	0.218	0.525 9	0.000 1	20.89 [*]	11.025 3 [*]	4.407 1
<i>P</i> 值	0.672	0.520 8	0.994 7	0.019 7	0.045 0	0.170 6

1)采用模型 $W=W_0 \exp(r\times t)+\text{eps}$ 拟合, W_0 为单株干物量初始值, t 为播种后天数, r 为系数

生长期间的净同化率,前期高密度的比低密度的植株净同化率大,在中期两者差别不大,但到后期,净同化率低密度的植株反而大些。2 种密度,净光合率在增长中期,均比增长前期与后期要大(见表 4)。

2.3 叶龄与出叶情况

各处理平均叶龄低密度下为 19.1 叶,高密度下为 19.2 叶,相差不大。叶龄作为确定生育时期的指标还是比较稳定可行的。

各叶长和叶宽的情况见图 1,各叶长从第一叶开始逐渐增长,在 12~13 叶达到最长约 90 cm,以后逐渐下降,最后几叶长为 50~70 cm。叶宽的增长较叶长为平缓,最大值在 12~16 叶,约 10 cm 左右,第 1 至第 12 叶宽增长相对较快,后叶较前叶增长 0.6~0.9 cm,第 17 叶至 20 叶则下降较快,逐叶下降约 1 cm。各处理之间没有明显的差异。

各叶出叶情况见图 2,从第 4 叶至第 6 叶,出叶间隔较大,约隔 5~6 d 露出一片叶,其它各叶约隔 3 d 左右露出一叶。

表 4 生长期间同净化率[g°(m²·d)⁻¹] 1996年

处 理	日 期		
	0412~0429	0429~0517	0517~0603
A	8.033	13.164	9.983
B	10.399	12.169	7.914

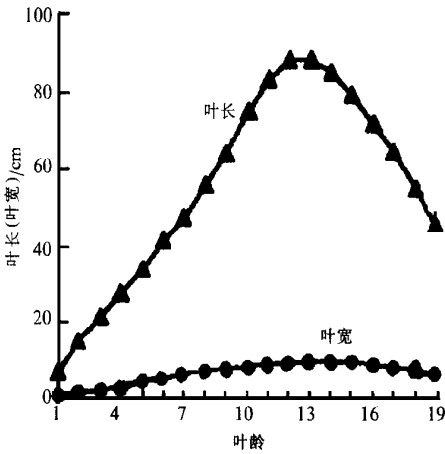


图 1 各叶长、叶宽增长情况

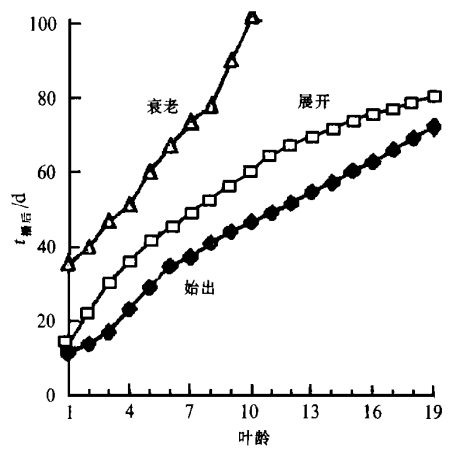


图 2 各叶出叶、功能及衰老情况

叶片展开的曲线呈一向上斜弯的抛物线形, 第 2 叶展开离第 1 叶展开约 9 d, 第 3 叶展开离第 2 叶展开约 7 d, 第 4 与第 5 叶展开离前一叶展开时间约 5 和 6 d, 第 6 叶起至第 12 叶为 4 d 左右, 第 13 叶至第 20 叶为 2 d 左右。

从图 2 可见, 从第 1 叶至第 8 叶的出叶至全展的时间, 为第一个从快到慢再到快的时期, 从第 9 叶至第 20 叶为第二个出叶至全展速度由快到慢再到快的时期。

叶片衰老曲线, 略向上弯, 而近似一条向上的斜行直线, 从出苗后近 1 个月起, 大约每隔 5 ~ 10 d 左右有一片叶衰老死亡。

如果以从展开至衰老作为其功能期的话, 则从图 2 可见第 1~6 叶的功能期最短, 只有 15 ~ 20 d 的时间, 从第 7 叶开始, 功能期逐渐加长, 第 7 与第 8 叶为 24 ~ 25 d, 第 9 与第 10 叶为 40 d 左右, 第 11 叶与第 12 叶约为 47 ~ 48 d, 以后各叶大于 50 d 的功能期, 在后期开花成熟发挥作用。

3 讨论

春季对粤顶 9 号的试验, 2 种密度下穗粒性状与产量虽然在低密度下有所改善, 但并无明显的差异, 这说明, 在华南湿热的情况下, 密度尚不是决定产量性状最重要因素。或者可以认为, 密度的效应是渐进式的, 随着密度的增加, 穗粒性状会逐渐变差, 但这种幅度会拉得较大。因此, 适宜的密度, 不能单纯从产量性状来考虑, 应注意到密度加大导致的一系列问题, 如用种量增加、病虫害增加、管理困难、单穗性状变差等。

植株叶面积与干物量的增长, 并不完全相同, 叶面积与干物量的增长都象指数曲线, 但叶面积的增长在两种密度上并没有体现出不同, 相反单株干物量在后期明显体现出差异, 低密度比高密度的单株干物量大些, 同样地从表 4 可以看出, 在低密度情况下, 叶片的净光合效率在后期也明显比高密度下的植株更高。

关于玉米叶龄与出叶情况, 基本上可以认为玉米的总叶龄是相对较稳定的。各叶的出叶至展开所需时间与文宗群等(1989)的结果有出入, 除第一叶约需 2.7 d 外, 从第 2 叶起至第 9 叶为 10 ~ 13 d, 第 10 叶至第 13 叶为 15 d 左右, 以后 7 叶从 14 d 逐渐下降到 8.5 d, 平均逐叶约提早 1 d 展开。各叶的功能期, 比文宗群等(1989)的结果要稍低些, 或许在湿热条件下比新疆的干燥、温差大条件下叶片的功能要短些。

从各叶长宽来判断单株叶面积,应该可以建立起较为稳定的经验方程,各叶的长宽变化极有规律.蔡一林等(1994)认为19~20叶龄的植株其第12~13叶分别与单株叶面积密切相关的结论应该是成立的,试验中,第12~13叶正是叶片中最长最大的叶,从见展叶差为五时期,一般认为是大喇叭口时期,此时的展开叶正是13叶.因此,可以说,从大喇叭口期以后,各叶的长宽度与叶面积逐渐下降.从另一方面来假定,如果不是因为生殖器官的发育,光合作用所制造的营养物质若全部用于新生叶片与植株的生长的话,各叶的长宽度与叶面积应该呈直线增长,由于幼穗分化带来的生殖生长,使得营养物质的分配,大量地转移到雌雄穗部,从而在11叶起叶长宽的增长使开始停滞,到第13叶便一直走下坡了.

同样地大喇叭口时期,也正是第14叶展开时期,这时正是播种后70d左右,从图2可以看出,第9叶以下已经衰老,因此维持中后期生长主要在第10叶以后的叶片,从图2也可看出,最后一叶全展约在播种后80d左右,这时,植株已在抽雄,从大喇叭口期至抽雄衰老的叶片主要是11~12叶3片叶,因此可以认为从第13叶起以后各叶为开花与籽粒成熟起作用,而大约在13叶以前的3片左右叶对穗分化起重要的作用.

参 考 文 献

- 文宗群,苑 华,陈庆惠.1989. Sc704 玉米叶片生长根系发育及穗分化观察. 新疆农业科学, (2): 13~14
李翠兰,魏保元,吴相亭.1989. 玉米叶龄识别及其在生产中的应用. 河南农业科学, (6): 40
罗瑶年,张建华.1994. 种植密度对玉米叶片衰老的影响. 玉米科学, 2(4): 23~25
周跃东,易念游,吴 昊.1994. 高产玉米的叶片生长规律和生理特性的研究. 四川农业大学学报, 12(2): 212~217
郝引川,陈润仓.1994. 不同熟性玉米品种叶面积的快速测量法. 陕西农业科学, (1): 31~32
蔡一林,何晓阳.1994. 玉米叶面积分布及估测. 西南农业大学学报, 16(1): 63~65
腾耀聪,赵良全,韦志荣.1992. 玉米叶面积简易测定法. 西南农业学报, 5(1): 30~33

Yield and Leaf Characteristics of the Half-Close Plant Type of Hybrid Spring Corn

Zhu Fanghua Liang Xiulan

(Dept. of Agronomy, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract The leaf characteristics of hybrid corn (yuedin 9) for different planting densities were tested in the experimental farm of South China Agricultural University in Guangzhou China in the spring of 1996. The corn yield characteristics were better in the density of 45 thousand plants per hectare than in the density of 67.5 thousand plants, but that was not reach a significant level. The total leaf age of the tested hybrid corn was 19.1 and also was a rather stable character. The relationship between the leaf area and the dry matter increment showed index cure. The plants of low density, population had higher assimilation rate in the late growing stage. The long-wide rate of leaf showed parabola cure. The longest and widest leaf was 12th leaf and 13th leaf, which were unfolded at the young panicle differentiation stage. Every other leaf appeared in 3 days and unfolded in 2 days in the middle and late growth period, but senecensed in 5 to 10 days. The function days of leaves would extend with leaf arrangement.

Key words corn; leaf; net assimilation rate; leafage

【责任编辑 张 砾】