

大豆叶柄形态结构特征的初步研究

张治安 徐克章 王英典

(吉林农业大学农学系,长春 130118)

摘要 大豆叶片停止生长后,叶柄直径持续生长 2~3 天,叶柄伸长生长持续 4~6 天,木质部导管数目持续增加 5~7 天。大豆叶柄长度、叶柄直径和比叶柄重的最大值出现在植株的中上部节位。品种间叶柄直径变化较小,叶柄长度和比叶柄重变化较大。叶柄韧皮部面积、比叶柄重和叶柄长度与叶面积呈正相关(相关系数分别为 0.72, 0.75 和 0.86)。新品种单位叶面积的叶柄韧皮部面积有大于老品种的趋势。

关键词 大豆;叶柄;比叶柄重;韧皮部;木质部

叶柄是连接茎和叶片的器官。在决定叶片角度、植株冠层结构以及同化产物的运输和贮藏等方面均具有重要作用。Ciba 和 Brun^[1]观察到大豆去荚后,叶柄是贮藏淀粉的主要器官。我们^[2]也发现在去花荚、去叶片和对照处理的大豆植株之间,叶柄总干重、比叶柄重(单位长度叶柄干重)和叶柄可溶性糖含量变化最显著。Auckland^[3]认为大豆叶柄长度和比叶柄重可能是高产大豆品种的一个重要筛选指标。目前,关于大豆叶柄生长和形态结构特征的报道较少。本文报道 9 个大豆品种的叶柄生长进程、结构特征以及不同节位叶柄长度、叶柄直径和比叶柄重的测定结果。

1 材料和方法

供试大豆品种为铁丰 18、吉林 13、阿姆索、大白眉、小金黄、十胜长叶、合丰 23、哈 79-9440 和绥农 4 号。分别于 1984 和 1985 年种植于吉林农大试验田内,行距 70cm,株距 20cm。中等田间管理。

从植株第一节开始每个品种取主茎长成叶柄(带叶片)5~7 个,置于装有冰块的保温瓶内,带回测定叶柄长度和直径(用卡尺测定)。然后将叶柄置于 80℃ 的烘箱中烘干至恒重,用分析天秤称重,测定比叶柄重(单位长度叶柄干重)。

叶片与叶柄生长进程的观测是在不同植株中选择同一节位生长基本一致的叶芽做标记后,在不同时间进行活体和离体取材测定。

叶柄切片标本用纳瓦兴 III 号液固定,正丁醇系列脱水,石蜡包埋,切片为 10 μ m 厚,番红—固绿染色,在光学显微镜下测定叶柄导管数目和韧皮部面积。重复测定 7 次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 大豆叶柄与叶片生长进程的差异性

对 9 个大豆品种叶柄与叶片生长进程的观测结果均表明,大豆叶片停止生长后,叶柄直径持续增加 2~3 天,叶柄长度持续增长 4~6 天。进一步对各生长时期的叶柄形态、解剖特

征与叶片面积、比叶柄重的观测表明,叶面积与叶柄韧皮部面积生长进程基本一致。叶片停止生长后,不仅叶柄直径和长度持续增加,比叶柄重、叶柄木质部导管数目以及叶片比叶重(单位面积干重)都在不同程度上持续增长一段时间,其中以木质部导管数目增加持续的时间最长(见表1)。Maksymowych⁽⁴⁾在研究苍耳叶柄发育过程中也发现在叶片停止生长后,叶柄木质部导管数目持续增加8天。我们的结果与之基本一致。由于叶片长成后叶柄的发育并没有完成,叶片比叶重也在增加,这样在形态长成的叶片,其内部发育过程是否完成也是一个有待研究的问题。

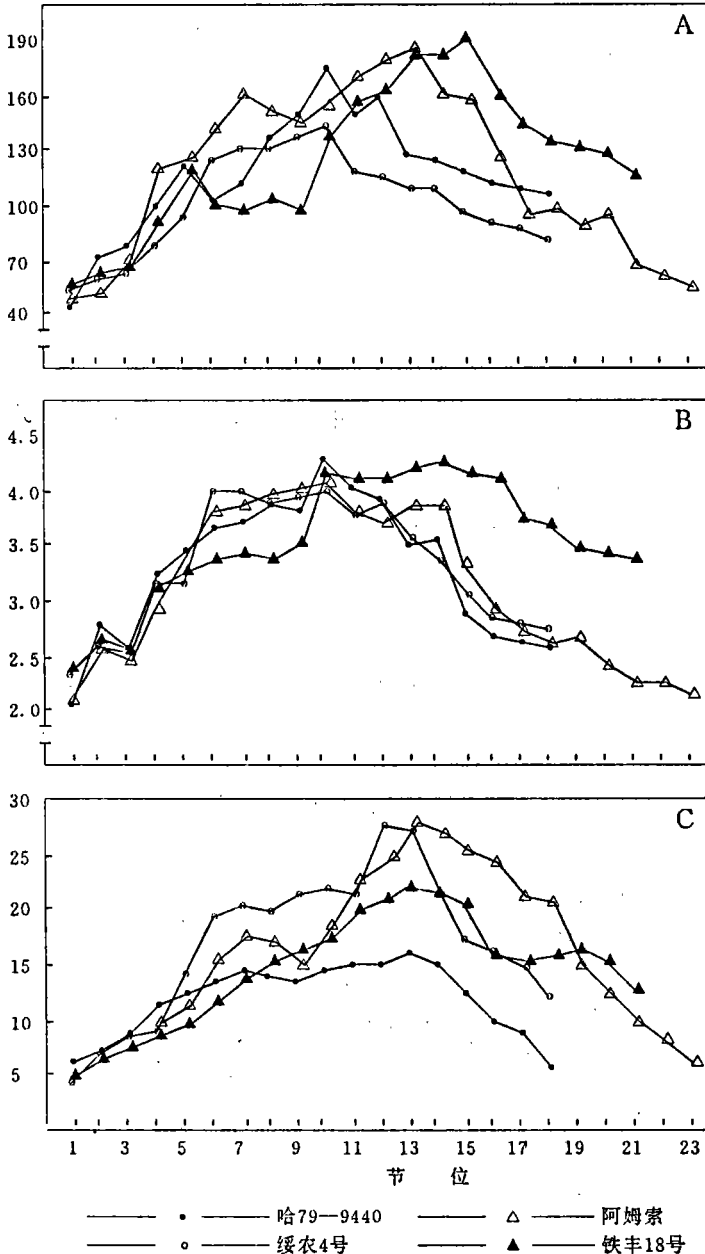


图1 四个大豆品种不同节位叶柄的比叶柄重(A)、叶柄直径(B)和叶柄长度(C)的变化(1984年测定)

表1 吉林13第5节叶片和某些叶柄特征生长的时间进程*

时间 (天)	叶面积 (cm ²)	比叶重 (mg·dm ⁻²)	叶柄长度 (cm)	叶柄直径 (mm)	比叶柄重 (mg·dm ⁻¹)	导管数目	韧皮部面积 (mm ²)
2	1.4±0.3	—	1.0±0.1	2.0±0.4	—	57.5±3.5	0.110±0.01
5	3.4±0.9	—	1.0±0.3	2.0±0.4	—	88.1±16	0.185±0.01
7	27.3±6.8	—	3.2±0.6	2.6±0.5	58	101.0±2.0	0.231±0.03
10	96.5±7.0	260±8.5	8.5±1.2	3.0±0.3	63	109.8±17	0.285±0.01
12	103.0±8.5	307±16	12.0±1.2	3.2±0.3	73	118.4±22	0.406±0.02
15	106.5±15	417±18	14.8±2.6	3.3±0.3	88	126.4±20	0.485±0.04
17	106.0±06	332±22	18.1±0.9	3.4±0.4	86	136.2±23	0.495±0.04
20	—	351±18	19.5±1.0	3.4±0.5	78	143.7±16	0.485±0.02
22	—	352±18	20.0±1.3	—	82	151.5±18	—
24	—	338±33	—	—	85	150.6±20	—

*表中数据比叶柄重为一次重复值,其它数据均为3个叶柄的平均值和标准差,木质部导管数目和韧皮部面积为叶柄全部维管束的测定值之和。

2.2 不同节位叶柄特征的变化

两年间对9个大豆品种不同节位叶柄特征的测定结果表明,大豆植株不同节位的叶柄长度、直径和比叶柄重发生明显变化。最大值出现在植株的中上部节(见图1和表2)。许多研究表明,大豆植株中上部节叶片具有特殊的形态结构^[5,6]、生理功能^[7,8]和对植株产量贡献较大^[9]的特性。我们对叶柄的测定结果进一步佐证了中上部节叶片所具有的重要作用。

从图1和表2可以看出,品种间叶柄直径的变化较小,叶柄长度和比叶柄重变化较大。年度间也有变化,1984年的测定值较高,1985年的测定值较低。

表2 九个大豆品种的叶柄特征

品 种 年 份	中下部节			中上部节			上部节			
	叶柄长度 (cm)	叶柄直径 (mm)	比叶柄重 (mg·dm ⁻¹)	叶柄长度 (cm)	叶柄直径 (mm)	比叶柄重 (mg·dm ⁻¹)	叶柄长度 (cm)	叶柄直径 (mm)	比叶柄重 (mg·dm ⁻¹)	
铁丰18	1984	11.8	3.2	100	22.0	4.2	187	18.1	3.8	150
	1985	11.1	2.9	78	17.3	3.7	158	16.1	3.4	144
吉林13	1984	13.1	3.4	90	27.6	4.7	205	23.1	4.3	178
	1985	15.1	3.2	89	25.5	4.3	162	15.3	3.9	150
阿姆索	1984	12.7	3.2	104	25.0	3.9	163	11.0	2.7	98
	1985	12.4	3.0	77	19.0	3.4	115	10.4	2.4	78
大白眉	1984	13.2	3.4	91	26.8	4.3	176	16.3	3.0	116
	1985	10.7	2.9	65	19.2	3.5	115	16.6	3.1	100
小金黄	1984	10.1	2.9	117	25.0	4.4	207	18.0	3.9	160
	1985	14.1	3.1	94	23.3	3.8	133	20.5	3.6	125
十胜长叶	1984	8.8	2.9	90	18.1	4.2	183	15.0	3.9	180
	1985	8.2	2.6	64	14.7	3.3	97	11.8	3.4	117
合丰23	1984	9.0	2.9	84	22.6	4.3	173	19.9	3.2	160
	1985	9.5	2.8	54	18.5	3.8	126	13.9	3.3	101
哈79— 9440	1984	11.0	3.2	103	15.4	4.1	143	14.2	3.2	134
	1985	10.5	2.7	68	18.2	3.6	110	12.8	3.4	101
绥农4号	1984	8.6	2.9	70	24.5	3.9	134	22.6	3.4	118
	1985	10.5	2.7	65	17.7	3.5	102	14.1	1.7	66
平均值与 标准差	1984	10.9±1.8	3.1±0.2	94±14	23±4	4.2±0.2	175±25	17.5±4	3.5±0.5	144±29
	1985	11.3±2.0	2.9±0.2	73±13	19±3	3.7±0.3	124±23	14.6±3	3.3±0.4	109±28
变异系数 %	1984	16.5	6.5	14.9	17.4	4.1	14.3	22.8	14.2	20.1
	1985	17.6	7.1	17.8	16.8	8.1	18.5	20.5	12.1	25.7

2.3 品种间叶柄特征的比较

品种间叶柄韧皮部面积、比叶柄重、叶柄长度与叶面积呈显著正相关,叶柄直径与叶面积也呈正相关,但不显著。叶柄木质部导管数目与叶面积无相关关系(见表3)。从品种间叶柄韧皮部面积与叶面积的比值来看,铁丰18、吉林13、阿姆索、合丰23和哈79-9440的比值有增大的趋势,即单位叶面积叶柄韧皮部面积较大,有机物质输导组织发达。我们曾发现这些品种的叶片较厚,单位叶面积栅栏细胞数目较多,栅栏组织细胞由一般品种的两层增加为3层^[10]。大豆叶柄的形态解剖特征与叶片结构及生理功能的这种相关关系目前资料报道较少,有待进一步研究。

表3 九个大豆品种中上部节叶片面积与叶柄特征

品 种	叶面积 (cm ²)	导管数目	叶柄长度 (cm)	比叶柄重 (mg · dm ⁻¹)	叶柄直径 (mm)	叶柄 韧皮部面积 (mm ²)	叶柄韧皮部面 积与叶面积比 (mm ² · dm ⁻²)
铁丰18	192±26	123±11.3	22.0±1.2	176±3.5	4.1±0.30	0.67±0.08	0.35
吉林13	212±12	125±9.2	29.0±1.2	202±3.4	4.7±0.30	0.68±0.06	0.32
阿姆索	191±26	235±9.6	27.0±1.4	160±28.3	3.7±0.20	0.66±0.04	0.35
大白眉	196±44	142±15	28.7±1.4	183±26.0	4.2±0.25	0.58±0.07	0.30
小金黄	250±44	220±14	28.1±1.5	199±26.0	4.5±0.41	0.66±0.04	0.26
十胜长叶	154±17	158±8.4	19.4±1.9	172±2.5	4.2±0.30	0.41±0.03	0.26
合丰23	193±32	166±10	22.6±4.6	162±5.8	4.0±0.20	0.73±0.08	0.38
哈79-9440	130±9.6	160±21	15.9±1.5	159±25.0	4.1±0.22	0.46±0.02	0.35
绥农4号	149±19	168±17	15.2±1.6	132±11.9	3.9±0.36	0.31±0.02	0.21
平均值与 标准差	185±36.0	166±38.5	23.1±5.4	172±22.0	4.1±0.3	0.56±0.14	0.31±0.05
相关系数		0.25	0.86 (P<0.01)	0.75 (P<0.05)	0.56	0.72 (P<0.05)	

参 考 文 献

- 1 Cihra, A. J. and W. A. Brun, *Crop Science*, 1978, 18: 773-776
- 2 徐克章. 吉林农业大学学报. 1987, 1: 22-26
- 3 Auckland, A. K., Ph. D. Thesis. University of Minnesota 1974(未见原文引自[1])
- 4 Maksymowych, R. and A. B. Maksymowych, *Amer. J. Bot.* 1982, 69: 23-30
- 5 Lugg, D. G. et al, *Crop Science*, 1979, 19: 887-892
- 6 徐克章, 苗以农. 大豆科学. 1984, 3: 15-19
- 7 徐克章, 苗以农. 大豆科学. 1983, 2: 169-173
- 8 Dornhoff, G. M. and R. M. Shibles, *Crop Science*, 1970, 10: 42-45
- 9 贺观钦, I. C. 安德逊. 南京农学院学报. 1983, 3: 21-30
- 10 苗以农, 徐克章. 大豆科学. 1986, 5: 219-222