

亚比棉茎叶茸毛性状研究*

李 巍

柴宝峰

(山西财经大学环境经济系 太原 030012) (山西大学黄土高原研究所 太原 030006)

摘 要 实验研究人工合成异源4倍体亚比棉茸毛性状、形态、密度和性状遗传结果表明,亚比棉茎、叶茸毛主要着生于其脉上,中脉、侧脉至小支脉茸毛密度依次呈递减趋势,且其茸毛茎>叶>花器官。分布密度茎部为12.30根/mm²,叶部为10.38根/mm²。茸毛复毛数量远大于单毛,分枝一般6~7根,多者达15根以上,最长可达620μm。亚比棉茸毛优良性状系其父本野生比克氏棉多毛抗虫优良性状的转育和表达。

关键词 异源4倍体 亚比棉 茸毛 优良性状

Study on biological characters of pubescence of *Gossypium arboreum bickii*. LI Cui (Department of Environment and Economics, Shanxi Finacial and Economical University, Taiyuan 030012), CHAI Bao-Feng (Institute of Loess Plateau, Shanxi University, Taiyuan 030006), *CJEA*, 2004, 12(2): 58~60

Abstract The biological characters, morphology, density and structure of pubescence of a new cotton species named heterotetraploid *Gossypium arboreum bickii* [$A_2A_2G_1G_1$] are studied in this paper. The results indicate that the pubescence of stem and leave are mainly distributed on the vein, and the densities of the pubescence show a decreasing tendency from middle vein, side vein to branch vein. Moreover, pubescences on stem are more than those on leaves, those on leaves are more than those on flower apparatus, the average density on stem is 12.30 per mm², and that on leaves is 10.38 per mm²; the pubescences include mono-pubescence and multi-pubescence. The amount of multi-pubescences is more than that of mono-pubescences. Generally, there are 6~7 pubescences per multi-pubescence, even more than 15. The length of pubescence is up to 620μm. The longer pubescence in stem and leaves, as the excellent trait of anti-insect, is inherited and expressed from the wild *G. bickii* as a father of *G. arboreum bickii*.

Key words Heterotetraploid, *Gossypium arboreum bickii*, Pubescence, Excellent trait

茸毛性状是棉花的主要抗虫性状之一,叶脉上密被茸毛使蚜虫口器不易插入,从而保护棉花输导组织中养分和水分难以被蚜虫刺吸,大大降低了蚜虫繁殖率。棉花茎、叶多茸毛性状对棉蚜或刺吸式口器害虫有较强的抗性,能有效减少施药次数和减轻害虫危害^[1]。对棉属表皮毛的研究有一定意义,人工合成的亚比棉茸毛性状,可为选育高抗棉蚜新品种棉花提供技术资料。

1 实验材料与方法

供试亚比棉系山西农业大学用亚洲棉(*G. arboreum*)与野生比克氏棉(*G. bickii*)杂交所得异源二倍体杂种并经杂种染色体加倍技术获得可育的双二倍体,取亚洲棉与比克氏棉样品正常生长茎和已定型叶,于叶背面紧靠主脉蜜腺上方避开主叶脉取1cm²切块,幼茎取1cm²长切段,各取5份重复材料^[2],均固定于戊二醛二甲胍酸钠缓冲液2~4h后用系列酒精脱水,以醋酸异戊酯为中间液,置临界干燥仪中用液态CO₂进行干燥,于离子测射仪上喷金,扫描电镜进行表面观察和拍片。

2 结果与分析

亚比棉茎、叶茸毛性状。表皮毛性状是描述或识别棉属种的特征之一,在长期进化过程中棉花表皮毛分化形成各种类型,其中表皮毛中茸毛为棉花表皮层由表皮细胞突起形成的形状细而长、顶端尖锐的单细胞毛,这种单细胞毛多为2~15个不等聚集一块,也有少数单个生长,扫描电镜观察结果见表1。亚比棉属多毛类型,其复毛性状多而长,且弯曲交错成绒毡状(见图1和图2)。一丛复毛平均分枝有2~8根不等,分枝长短参差不齐,一般分枝多为挺直辐射丛生状,还有1种分枝更多且形态各异,犹如菊花状异常复毛(见图3)。

* 山西省青年基金项目(20001038)和山西省出国留学人员基金共同资助

收稿日期:2003-02-06 改回日期:2003-03-12

表 1 亚洲棉、比克氏棉与亚比棉茎、叶茸毛性状

Tab.1 Property observation of pubescence in stems and leaves of *G. arboreum*, *G. bickii* and *G. arboreum bickii*

| 品 种 Varieties | 复毛数/根·mm ⁻² Number of multi-pili | | 单毛数/根·mm ⁻² Number of mono-pili | | 复毛平均分枝数/根 Average branches of multi-pili | | 复毛平均长度/μm Average length of multi-pili | | 单毛平均长度/μm Average length of mono-pili | |
|------------------|---|--------|--|--------|--|--------|--|--------|---|--------|
| | 茎 | 叶 | 茎 | 叶 | 茎 | 叶 | 茎 | 叶 | 茎 | 叶 |
| | Stem | Leaves | Stem | Leaves | Stem | Leaves | Stem | Leaves | Stem | Leaves |
| 亚 洲 棉 | 3.50 | 2.10 | 1.50 | 2.10 | 2.20 | 4.00 | 630 | 200 | 910 | 790 |
| 比 克 氏 棉 | 15.00 | 12.10 | 1.00 | 1.20 | 8.00 | 7.40 | 516 | 430 | 600 | 750 |
| 亚 比 棉 | 12.30 | 10.38 | 1.00 | 1.00 | 7.80 | 6.40 | 506 | 392 | 620 | 500 |
| 亚比棉:亚洲棉 | 7:2 | 5:1 | 2:3 | 1:2 | 7:3 | 8:5 | 4:5 | 2:1 | 2:3 | 5:8 |

亚比棉复毛分枝数多达 15 根(见图 4),其中以 6~7 根分枝数较普遍,由表 1 可知亚比棉茎上茸毛多于亚洲棉(约为 7:2)但茸毛稍短(为 4:5,见图 1 和图 5);叶片茸毛多(为 5:1)且较长(为 2:1),亚比棉茎叶茸毛数量居双亲中间型,但其茎复毛长度表现出双亲长毛性状,而叶片则表现出比克氏棉长毛性状,综合了双亲长毛特点,表明比克氏棉茸毛多而密性状通过杂交可转移给其后代。亚比棉单毛少于复毛,其单毛性状一般呈针状且毛长于复毛,茎上单毛分布密度较小且长度各异(见图 1 和图 5),而叶上主要分布于叶脉间(见图 2 和图 6)。亚比棉复毛平均分枝数茎为 7.80 根,叶为 6.40 根;亚洲棉茎为 2.20 根,叶为 4.00 根;比克氏棉茎为

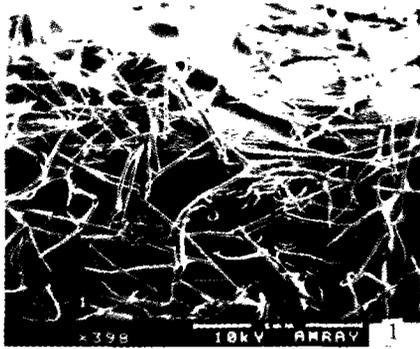


图 1 亚比棉茎部密被茸毛(39.8×)
Fig.1 The stem of *G. arboreum bickii* covered with pubescence. 39.8×



图 2 亚比棉叶背密被茸毛(71.5×)
Fig.2 The back of leaf of *G. arboreum bickii* covered with pubescence. 71.5×

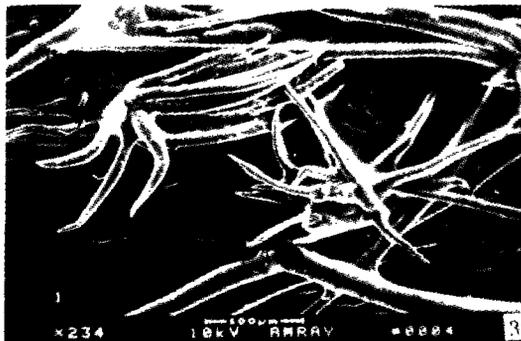


图 3 亚比棉茎部异常复毛(234×)
Fig.3 Abnormity multi-pili on the stem of *G. arboreum bickii*. 234×



图 4 亚比棉复毛分枝多达 15 根(312×)
Fig.4 The number of branches of *G. arboreum bickii* are up to 15. 312×

8.00 根,叶为 7.40 根。亚比棉复毛分枝数高于其亲本亚洲棉,是因其获得野生比克氏棉分枝多的茸毛性状,大大增强其杂种抗虫性。茎、叶茸毛分布有一定规律,一般茎上复毛数大于叶片。棉叶茸毛主要着生于叶脉上,从中脉、侧脉至小支脉茸毛密度呈递减趋势。亚洲棉茎上复毛数为叶片的 1.67 倍,比克氏棉则为 1.24 倍,而亚比棉为 1.18 倍。亚洲棉茎、叶茸毛细且分枝较少,比克氏棉密被茸毛且毛长而分枝多;亚比棉茸毛性状趋于比克氏棉,茸毛密而长、分枝多且粗壮,表明其多毛性状的显性遗传特征。

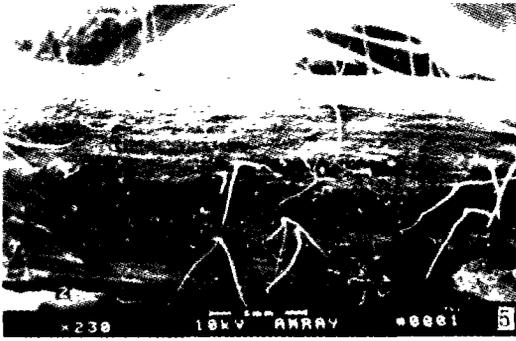


图5 亚洲棉茎部茸毛稀少(23.0×)
Fig.5 There is few pubescences on stem
of *G. arboreum* 23.0×



图6 亚洲棉叶背茸毛稀少,主叶脉上单毛较多(23.0×)
Fig.6 Sparsity of pubescence on back of leaf, while more
single-pili on the main vein of *G. arboreum* 23.0×

亚比棉苞叶、萼片茸毛性状。亚比棉苞叶、萼片上有数量不等且分枝各异的茸毛,扫描电镜观察结果见表2。苞叶上平均复毛亚比棉为8.72根/mm²,亚洲棉仅2.35根/mm²;而萼片上亚比棉茸毛较少为1.50根/mm²,亚洲棉为0.50根/mm²。苞叶、萼片上亚比棉平均茸毛数高于亚洲棉,其比例分别为7:2和3:1;复毛平均长度亚比棉约为亚洲棉的2倍。苞叶、萼片上单毛均少于复毛,亚比棉苞叶平均单毛数为0.53根/mm²,萼片为0.01根/mm²,有的苞叶仅在主锯齿处着生极少单毛。一丛复毛平均分枝数有4~9根不等,最多可达16根,以6~9根最普遍。苞叶、萼片亚比棉复毛分枝数均高于亚洲棉,其比例分别为8:5和7:4。花器官茸毛数远少于茎和叶,苞叶叶缘、叶脉着生有茸毛,苞叶主锯齿处茸毛密度较高。萼片上茸毛主要着生于背面及萼片边缘,亚比棉萼片锯齿处有较多复毛,萼片表面有稀疏茸毛生长;而亚洲棉仅锯齿处有茸毛,萼片表面光滑几乎无毛,但萼片下部密腺腔中却有很多茸毛着生。

表2 亚洲棉、比克氏棉与亚比棉苞叶、萼片茸毛性状

Tab.2 Property observation of pubescence in bracts and sepals of *G. arboreum*, *G. bickii* and *G. arboreum bickii*

| 品 种 Varieties | 平均复毛数/根·mm ⁻² | | 平均单毛数/根·mm ⁻² | | 复毛平均分枝数/根 | | 复毛平均长度/μm | | 单毛平均长度/μm | |
|------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | Number of mono-pili | | Number of mono-pili | | Average branches of multi-pili | | Average length of multi-pili | | Average length of mono-pili | |
| | 苞叶 Bract | 萼片 Sepal | 苞叶 Bract | 萼片 Sepal | 苞叶 Bract | 萼片 Sepal | 苞叶 Bract | 萼片 Sepal | 苞叶 Bract | 萼片 Sepal |
| 亚 洲 棉 | 2.35 | 0.50 | 0.18 | 0.01 | 5.8 | 4.0 | 240 | 200 | 180 | 170 |
| 比 克 氏 棉 | 10.70 | 2.50 | 1.00 | 0.02 | 10.3 | 8.0 | 800 | 510 | 260 | 520 |
| 亚 比 棉 | 8.72 | 1.50 | 0.53 | 0.01 | 9.3 | 7.0 | 520 | 400 | 180 | 200 |
| 亚比棉:亚洲棉 | 7:2 | 3:1 | 3:1 | 1:1 | 8:5 | 7:4 | 2:1 | 2:1 | 1:1 | 1:1 |

3 小结与讨论

叶片茸毛绝对数从叶片长出时即已分化定型,初生棉叶中由于叶面积小,相对茸毛密度大,整个叶片密被茸毛难以计数。随叶片发育生长至叶片大小已定型时,茸毛密度即基本确定。不同叶片密度不同但相差较小,可代表该棉种茸毛密度。亚洲棉叶片茸毛少而短,茎上茸毛少且长,而比克氏棉茎叶茸毛多而长。通过杂交获得异源四倍体亚比棉茎、叶茸毛性状趋于比克氏棉,说明比克氏棉多茸毛基因具有显性作用,野生比克氏棉多而密的茸毛性状可通过杂交转移给其后代。茸毛性状是棉花的主要抗虫性状之一,多茸毛品种抗蚜虫性是肯定的,亚比棉转育其父本比克氏棉多毛抗虫优良性状,其茎、叶茸毛数量多且分枝多,棉株密被茸毛,为抗蚜性品种,既降低治虫费用,又减少环境污染,提高植株经济效益。茸毛在植物体特点一般茎多于叶、而叶多于花器官;棉叶茸毛主要着生叶脉上,从中脉、侧脉至小支脉茸毛密度呈递减趋势,且叶背多于叶片正面;苞叶叶缘、叶脉着生较少茸毛,萼片茸毛主要着生其背面及萼片边缘。

参 考 文 献

- 1 郭香墨等. 棉花多茸毛性状的引进和利用. 中国棉花,1995,22(9):4~5
- 2 胡绍安,赵青林. 棉属茎叶表皮毛的研究. 植物学报,1992,34(4):311~314