

裸苗移栽棉花根系形态特征的初步观察

毛树春, 李鹏程, 韩迎春, 王国平, 李亚兵, 王香河

(中国农业科学院棉花研究所, 农业部棉花遗传改良重点实验室, 河南 安阳 455000)

摘要:对收获期裸苗移栽、营养钵育苗移栽和直播棉花的成熟棉株根系形态特征进行了剖面观察,发现裸苗移栽棉株的侧根向四周呈伞面放射状生长,可见粗而健壮的优势侧根6~8条·株⁻¹;营养钵移栽棉株的侧根多向一侧呈鸡爪状极性伸展,可见优势侧根1~2条或2~3条;直播棉花为典型的直根系。经测定,裸苗移栽棉花一级侧根条数44条·株⁻¹,分别比营养钵移栽和直播棉的多15.8%和37.5%;根直径0.31 cm,分别比营养钵移栽和直播棉的粗20.5%和88%;根干重31.9 g·株⁻¹,分别比营养钵移栽和直播棉的重22.2%和75.3%。

关键词:棉花;根系;植物生长调节;剖面

中图分类号:S562.01 **文献标识码:**A

文章编号:1002-7807(2008)01-0076-03

Preliminary Observation on Morphological Parameters of Root System of the Root-naked Transplanting Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

MAO Shu-chun, LI Peng-cheng, HAN Ying-chun, WANG Guo-ping, LI Ya-bing, WANG Xiang-he
(Cotton Research Institute, CAAS, Key Lab of Cotton Genetics Improvement, Ministry of Agriculture, Anyang, Henan 455000, China)

Abstract: The morphological parameters of the adult plant root system of the root-naked transplanting cotton (RNTC) was compared in the fields with the soil-cubes transplanting cotton (SCTC) and the direct seeding cotton (DSC) by observing the distribution of root system at each soil profile in layer 0~170 cm. Results showed that lateral roots of RNTC grew actinomorphically, there about six to eighth dominant thick and strong lateral roots. Lateral roots of SCTC spread anisomerously to one side like the paw of a chicken, with about one to two or two to three dominant lateral roots. The root system of DSC was typical taproot system. The survey indicated that mean numbers of primary lateral roots of RNTC was 44 per plant, more than SCTC and DSC by 15.8% and 37.5% each ($F=33.24 > F_{0.01}=5.49$). Mean diameter width of the primary lateral roots of RNTC was 0.31 cm, wider than SCTC and DSC by 20.5% and 88% each ($F=249.01 > F_{0.01}=5.49$); Mean dry weight of whole root system of RNTC was 31.9 g·plant⁻¹, heavier than SCTC and DSC by 22.2% and 75.3% each ($F=84.31 > F_{0.01}=5.49$).

Key words: *G. hirsutum* L.; root system; plant growth regulator; complete distribution at soil profile

基质育苗和裸苗移栽是棉花营养钵育苗移栽的接班技术,也是生产中的一项新技术,可以发展成工厂化育苗和机械化移栽,具有现代农业技术特征^[1-2]。有关营养钵移栽和直播棉花根系的

差异进行过诸多研究^[3-4]。田间观察,裸苗移栽与营养钵育苗移栽和大田直播棉花的根系形态及分布不同^[4],可能与其采用促根剂^[5]苗床灌根和移栽前浸根处理有关。本研究旨在揭示裸苗移栽棉

收稿日期:2006-11-29 作者简介:毛树春(1956-),研究员, maosc@cricaas.com.cn

基金项目:农业科技跨越计划专项资金(2005跨12),科技成果转化资金项目(05EFN216900348,中央级公益性科研院所基本科研业务专项(SJA0609)

花成熟植株根系的分布特征以及数量差异,试图揭示根系的若干形态特性^[1]。

1 材料和方法

田间试验于 2006 年在河南省安阳市中棉所试验地进行,供试棉花(*G. hirsutum* L.)品种为转 Bt 基因抗棉铃虫杂交种中棉所 46F₁,设裸苗移栽、直播和营养钵移栽 3 个处理,前作休闲,收获密度 3.9 万株·hm²。基质育苗于 3 月 29 日苗床播种,促根剂 1:100 倍液在苗床子叶平展期灌根,在移栽前浸根系 15 min^[2],4 月 26 日裸苗移栽。营养钵采用钵高 8 cm、内径 5 cm 制钵,钵土经过培肥,3 月 30 日播种,4 月 26 日移栽。大田直播于 4 月 17 日播种。均地膜覆盖,行株距配置为 80 cm×32 cm,田间生产管理措施均一致。

大田根系观察于 2006 年 10 月 16 至 18 日进行,采用“蚕壕法”挖根。以棉株为中心,取半径 80 cm 左右,先在整行棉株一侧外围挖出一条平行于棉行的壕沟,深 1.7 m,宽 50 cm,由外围向根系分布区域以内、由深层至浅层顺着根系缓慢地拨离土壤,挖出根系一侧的剖面时及时拍照,再向另一侧推进,直至取出整株根系。

表 1 不同处理成熟棉单株根系比较

Table 1 Comparison of the adult plant root system of cotton in different treatments

处理	单株一级侧根条数/(条·株 ⁻¹)	单株一级侧根平均直径/cm	单株根系干重/(g·株 ⁻¹)
裸苗移栽	44aA	0.31aA	31.9aA
营养钵移栽	38bB	0.26bB	26.1bB
大田直播	32cC	0.17cC	18.2cC

注:不同小写字母表示 5% 的差异为显著,不同大写字母表示 1% 的差异显著。

营养钵移栽棉花(图 2)为带土壤的有载体移栽,起苗时主根已被折断。从大田剖面可见,由主根根尖重新生长侧根,似主根,斜向下扎,一级侧根发育较不一致,多向一侧呈鸡爪状为极性生长,伸展方向不规则;侧根数 34~42 条·株⁻¹,平均 38 条·株⁻¹;根直径 0.04~0.91 cm,平均 0.26 cm,长的侧根入土深度 90~140 cm(表 1,表 2)。

表 2 不同处理棉株成熟根系形态比较

Table 2 Morphological comparison of the adult plant root system of cotton in different treatments

处理	主根	一级侧根	根系分布形态	侧根入土深度/cm	移栽时根受损程度	根系调节
裸苗移栽	无主根	发达较一致	呈伞面放射状	100~150	轻	使用促根剂
营养钵移栽	1 条较粗侧根似主根	较发达不一致	呈鸡爪状	90~140	较重	未使用
大田直播	发达	不发达	呈倒圆锥体状	100~170	—	未使用

观测内容:每个处理选择根系保存较为完整的棉株 12 株,用游标卡尺测量所有一级侧根基部直径,记录一级侧根的条数,烘干称重。所得数据用 DPS 统计软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 根系形态特征

裸苗移栽棉花(图 1)由于苗床底部铺农膜,因而主根生长被抑制,移栽前浸根形成裸苗,浸根之后的根系为白色,移栽进入大田时带走一级侧根很多^[2],一般带走 50 条·株⁻¹^[1],根系受损伤不明显。

从大田剖面可见,一级侧根在主茎基部向四周呈伞面放射状生长,根系空间分布较为均衡,侧根数 40~48 条·株⁻¹,平均 44 条·株⁻¹(表 1),各个方向均有下扎,呈多向均匀分布。根直径 0.05~0.98 cm,平均 0.31 cm,长的侧根入土深度达到 100~150 cm(表 1,表 2)。其中,具有明显优势的侧根为 6~8 条·株⁻¹,直径粗达到 0.98 cm。与营养钵比较,单株一级侧根多,入土深,分布均匀,根的粗细相对较为一致。

据观察,侧根分 2 个部分,一部分为营养钵钵体上部出生的根,较细,横向伸向地表层;另一部分为位于钵体基部的主根发育的侧根,具有明显优势为 2~3 条·株⁻¹,直径较粗,但伸展方向不规则,或向一边或向地表伸展,根系斜向下扎,长约 90~140 cm。

直播棉花为典型的直根系(图3),主根未受破坏,入土下扎较深,最深达到100~170 cm;一级侧根有规则地附着在主根的四周,整个根系网呈倒圆锥体状^[1-2],主根、侧根均较细。据测定,侧根数26~40条·株⁻¹,平均32条·株⁻¹;根直径0.03~0.50 cm,平均0.17 cm,主根入土深度100~170 cm(表1,表2),表层侧根粗于深层侧根,形态同前人结果^[1-2]。

2.2 根系数量差异

测定表明,不同处理根系数量和重量存在显著差异。裸苗移栽单株一级侧根条数比营养钵移栽和直播分别多15.8%和37.5%(表1),处理间的差异极显著($F=33.24 > F_{0.01}=5.49$)。裸苗移栽单株一级侧根平均直径比营养钵移栽和直播分别粗20.5%和88%,处理间的差异极显著($F=$

$249.01 > F_{0.01}=5.49$)。由于裸苗移栽棉花的根系生长健壮,单株根系干重分别比营养钵移栽和直播重22.2%和75.3%,处理间的差异极显著($F=84.31 > F_{0.01}=5.49$)。

3 讨论

本试验裸苗移栽使用促根剂处理,一次在苗床子叶平展时灌根,一次在移栽前浸根。研究表明,促根剂对苗床棉花生根和移栽后侧根生长发育具有明显的调节作用^[2],研究观察表明,促根剂促进生根的作用延续很长时间,因而裸苗移栽棉花的侧根发达,增加了根系数量,侧根呈伞面放射状,改变了根系分布方向。这些变化还与裸苗的自身特性有关,其机理需进一步研究。

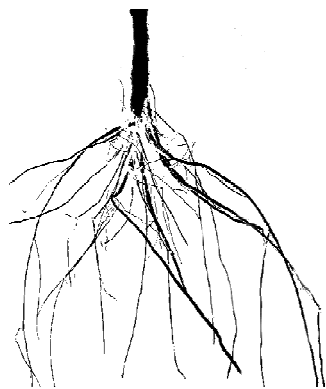


图1 裸苗移栽棉花典型根系
Fig. 1 Typical root system of the root-naked transplanting cotton



图2 营养钵移栽棉花典型根系
Fig. 2 Typical root system of the soil-cubes transplanting cotton



图3 直播棉花典型根系
Fig. 3 Typical root system of the direct seeding cotton

参考文献:

- [1] 毛树春,韩迎春,王国平,等. 棉花工厂化育苗和机械化移栽技术[J]. 中国农业科学,2006,39(11):2395.
[2] 毛树春. 图说棉花无土育苗无载体裸苗移栽关键技术[M]. 北京:金盾出版社,2005,1-6.

- [3] 中国农科院棉花研究所. 中国棉花栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社出版,1983:71.
[4] 孙济中,陈布圣. 棉作学[M]. 北京:中国农业出版社,1999:78,232.
[5] 毛树春,韩迎春,王国平,等. 促根剂及其制备方法和应用:中国,ZL 02 1 53630.9[P]. 2005-11-09. ●