

# 玉米育苗营养钵形状和容积对育苗效果的影响

耿端阳 张铁中 姜秀华 储高峰

(中国农业大学机械工程学院)

**摘要** 对玉米和黄瓜根系的生长特性进行了比较,确定了有利于玉米秧苗根系生长的钵体形状——上小下大的圆台形,通过试验确定了能够满足玉米秧苗生长农艺要求的营养钵的容积;根据我国农村的实际情况,设计了价格低廉,适用性好的可降解的纸质育苗盘,解决了育苗过程中的窜根和根坨易变形的问题。

**关键词** 玉米; 营养钵; 育苗; 移栽

**中图分类号** S 223.92

## Influence of the Shape and Size of the Nutritious Plate Plug on the Effect of Corn Seedling Growing

Geng Duanyang, Zhang Tiezhong, Lou Xiuhua, Chu Gaofeng

(College of Machinery Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

**Abstract** The size of nutritive plate plug is determined by experiments, which may suit the condition of growing corn seedlings, and then the shape of corn tray - coniform tray is also set. This shape may be propitious to corn seedling grow. In order to make it popularized, a kind of pasteboard seedling plate is designed according to the situation of our country. The new design is low price, wide applicable, disassembly in natural condition and can be used to solve the problems of roots interlacing and tray distortion during breeding seedlings.

**Key words** corn; nutritious plate plug; breeding seedling; transplanting

玉米营养钵育苗移栽是将温室培育出的、生长健壮的玉米秧苗栽植到田间,应用该技术不仅可以提高单位面积的玉米产量,而且由于提早育苗,缩短了玉米在大田的生长时间,从而提高土地的利用率,其经济效益和社会效益十分可观。但到目前为止,该技术在我国一直得不到推广应用,主要原因之一就是我国所使用的玉米钵体大小、形状还存在一些问题,限制了该项技术的实施。有必要对玉米育苗营养钵的容积、形状等进行研究。

### 1 营养钵容积的确定

营养钵的容积是培育生长旺盛钵苗的关键,必须满足秧苗生长的农艺要求,即营养钵中营养土的养分能保证秧苗在育苗期间的生长需求。一般而言,为了保证秧苗生长过程有充足的养分,并且不出现窝根或根部相互缠结的现象,希望营养钵容积大些为好,但如果营养钵容积过

收稿日期: 2002-04-17

国家“九五”重点科技攻关项目(96-018-02-02)

耿端阳,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)214信箱,100083

大, 必然造成营养土消耗量增加, 生产过程劳动强度加大。例如, 现在市场上常见的塑料育苗盘, 钵体形状为圆柱形, 其规格有  $\phi 0\text{mm} \times 70\text{mm}$ ,  $\phi 0\text{mm} \times 60\text{mm}$  和  $\phi 0\text{mm} \times 50\text{mm}$  等 3 种, 即使采用钵体规格最小 ( $\phi 0\text{mm} \times 50\text{mm}$ ) 的育苗盘进行育苗, 培育  $667\text{m}^2$  所需要的秧苗, 就需要营养土  $0.5\text{m}^3$ ; 若培育  $66.7\text{hm}^2$  所需的秧苗, 则需要大约  $500\text{m}^3$  的营养土, 育苗面积  $1\text{hm}^2$ 。所以, 一般在满足秧苗生长过程营养需求的前提下, 应尽量使钵体体积小一些。笔者根据其他人的研究成果<sup>[1]</sup>和自己以往的经验, 初步将钵体规格确定为  $\phi 5\text{mm} \times 35\text{mm}$  (容积  $33.66\text{cm}^3$ ), 并与  $\phi 0\text{mm} \times 70\text{mm}$  和  $\phi 0\text{mm} \times 50\text{mm}$  2 种不同规格的钵体进行玉米育苗生长的对比性试验。所用营养土的配制为: 腐熟农家肥、杂土肥、菜园土按质量比 1 1 1 混合作为基质, 每  $100\text{kg}$  基质中加入尿素  $500\text{g}$ , 过磷酸钙  $200\text{g}$ , 混合均匀<sup>[2]</sup>。不同规格钵体中玉米秧苗生长的平均高度见表 1。

由表 1 可见, 3 种规格钵体所育秧苗的生长高度没有明显的差异, 且小规格钵体育苗具有如下优点: 减少营养土消耗量和育苗面积, 降低后续育苗工作的劳动强度。如与  $\phi 0\text{mm} \times 50\text{mm}$  的钵体相比, 其营养土消耗量减少 34%, 育苗面积减少 51%; 与  $\phi 0\text{mm} \times 70\text{mm}$  规格的相比, 优势更加明显。

表 1 不同规格钵体中玉米秧苗生长的平均高度 cm

生长时间/d	钵体规格		
	$\phi 0\text{mm} \times 70\text{mm}$	$\phi 0\text{mm} \times 50\text{mm}$	$\phi 5\text{mm} \times 35\text{mm}$
6	10.6	10.2	10.4
12	17.8	16.9	17.2
18	31.6	31.4	30.8

## 2 营养钵形状的确定

### 2.1 玉米根系的生长特性

由于育苗移栽技术起初主要用于蔬菜作物, 所以市场上育苗盘的钵体形状都是根据蔬菜根系的生长特性而设计的上大下小的圆台或棱台体。如果直接把这种育苗盘用于玉米秧苗的培育, 会有一定的局限性。为此, 笔者对玉米和黄瓜的根系生长特性进行了对比研究。

方法: 将玉米和黄瓜种植于具有相同成分的营养土中, 每 6 d 记录 1 次根的最大长度和根的条数, 结果见表 2。

表 2 玉米和黄瓜根系的生长特性

生长时间/d	根条数		根的最大长度/cm	
	玉米	黄瓜	玉米	黄瓜
6	4	7	16.28	4.64
12	6	11	24.96	6.18
18	8	13	30.36	7.63

由表 2 可见, 虽然玉米秧苗次生根的数量少于黄瓜秧苗, 但其初生根和次生根的长度远大于黄瓜秧苗根系的长度, 这就要求培育玉米

秧苗的钵体大于培育黄瓜秧苗的钵体; 又由于根系主要向下生长, 所以这在客观上要求培育玉米秧苗的钵体下部应为玉米根系的生长发育留有足够的空间, 至少应比培育黄瓜秧苗的钵体下部大。

为了进一步了解单株玉米的根系生长情况, 还进行了单株玉米根系生长过程的试验研究, 其结果如图 1。

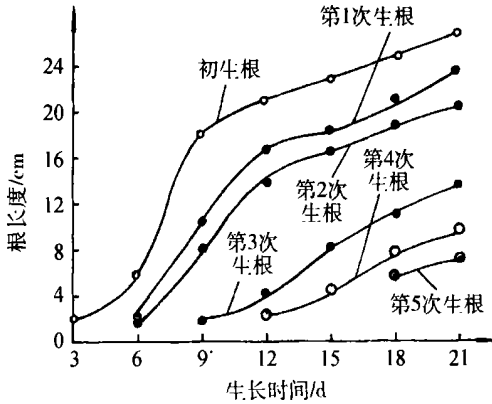


图 1 玉米根长度与生长时间的关系

由图 1 可以看出, 玉米秧苗根的生长速度曲线基本呈“S”型, 即开始生长速度较慢, 然后有一个快速生长期, 最后又进入慢速生长阶段. 这样从客观上证明了作为培育玉米秧苗的营养钵并不一定要很大, 实际上只要能满足玉米秧苗根系生长的要求即可.

### 2.2 钵体形状的确定

由于希望所用钵体在满足玉米根系生长的前提下容积为最小, 所以对钵体形状的设计显得特别重要. 如果采用现在市场上常见的那种上大下小的倒锥形育苗营养钵, 尽管它具有生产方便, 取苗容易等特点, 但并不适应玉米植株的生长需求. 为此笔者对玉米和黄瓜根系的生长分布情况作了对比性研究.

图 2 为黄瓜、玉米根系生长分布图, 可见, 对于黄瓜等蔬菜, 由于其根的数目增长较快, 而长度增长较慢, 根系分布呈上大下小的倒锥形, 目前生产中所用的育苗盘钵体形状, 满足其根系仿生的要求; 且育苗盘制造方便, 钵苗拿取方便; 特别是由于秧苗根系的生长, 根坨底部经秧苗次生根的相互盘结, 变得结实牢固, 可以防止在运输和作业过程中根坨变形现象的发生, 有利于钵苗的栽植. 但对于玉米而言, 根部生长特点是, 根的长度增长很快, 数量增长相对较慢, 其根系分布呈上小下大的正锥体形状, 即与现在所用育苗盘钵体的形状正好相反. 经过试验还发现, 如果玉米育苗采用蔬菜育苗盘, 则由于玉米根系特别发达, 会因钵体底部空间太小而影响钵苗根部的生长, 对秧苗的后期生长不利. 根据玉米根部的生长特点, 将钵体形状设计为顺应玉米根系生长方向的上小下大的正锥形, 这样, 从生物学角度来说, 在玉米秧苗的生长过程中, 尽管钵体上部的营养土较少, 但由于上层土主要起保湿防干作用, 所以钵体上部变小不会影响玉米秧苗的生长; 其下部大, 含有更多的养分和水分, 满足玉米生长过程的趋肥和趋水性, 有利于钵苗根部的生长发育. 从经济性角度来看, 采用正锥形钵体还可以使营养钵容积较圆柱形钵体减少 20% 左右, 节约营养土 20%; 且重心位置得到降低, 便于移栽机具工作稳定性和钵苗栽植率的提高.

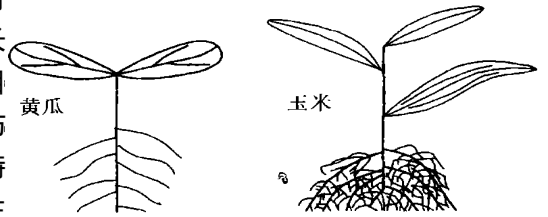


图 2 黄瓜、玉米根系生长分布图

笔者对规格为  $\phi 8\text{mm} \times \phi 5\text{mm} \times 35\text{mm}$  的圆台形钵体与 2 种规格圆柱形钵体进行了玉米钵苗生长的对比性试验, 结果见表 3. 由表 3 可以看出, 对于这 2 种形状 3 种规格的钵体来

讲, 尽管圆台形钵体的容积有所减小, 且重心位置降低, 但用它所培育的玉米苗与其他 2 种钵体培育的玉米苗相比, 并没有明显的差异。

表 3 不同形状钵体中玉米秧苗生长的平均高度 cm

时间/d	圆台形		圆柱形	
	$\phi 8\text{mm} \times \phi 5\text{mm} \times 35\text{mm}$	$\phi 0\text{mm} \times 50\text{mm}$	$\phi 0\text{mm} \times 70\text{mm}$	
8	10.6	10.4	10.4	
16	17.3	16.2	17.2	
24	30.6	28.9	30.8	

### 3 育苗盘的设计

对于上小下大的圆台形土坨, 若用机器压制成型, 虽然有速度快的优点<sup>[3]</sup>, 但育苗时很容易出现因种子发芽或浇水而破坏根坨外形, 及玉米秧苗之间窜根等现象, 给运输、移栽等后续作业造成许多困难, 严重时甚至使移栽机无法正常工作。若采用可以循环使用的塑料盘制钵的方法, 则由于脱模困难而无法应用。为此, 笔者参考可降解纸质营养杯的研究结果<sup>[4,5]</sup>设计了纸质育苗盘(图 3)。这种育苗盘既适合单家单户的家庭育苗, 也适合集约化程度比较高的工厂化育苗。根坨周围有纸保护, 可以避免根坨损坏或变形, 以及秧苗之间窜根现象的发生<sup>[6]</sup>, 同时, 便于后续作业中钵苗的运输和栽植。

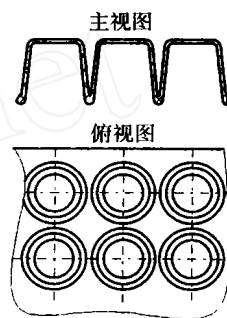


图 3 纸质玉米育苗盘的结构

### 4 结论

1) 不同类型的植物应该选用不同形状的钵体进行育苗。对于玉米而言, 选择上小下大的圆台型钵体可以满足秧苗根系的生长需求。

2) 对玉米秧苗, 采用圆台型小钵体育苗可以节约育苗空间和营养土的用量, 与圆柱形钵体相比, 重心位置得到一定的降低, 有利于提高钵苗栽植率。

3) 采用可降解的纸质育苗盘, 可以降低生产成本, 便于操作、推广和应用。

### 参 考 文 献

- 1 尹国洪, 阚建文, 宋景玲, 等. 2ZBJ-50 机械化制钵机的研究. 农机与食品机械, 1998(3): 24~ 25
- 2 陈同旺, 唐建雄, 欧阳先辉, 等. 稻田春玉米不同育苗方式比较研究. 作物研究, 2001(2): 22~ 24
- 3 李少昆, 张旺锋, 汪朝阳, 等. 棉花、玉米根系生长特点及调控研究简报. 新疆农垦科技, 1998(5): 3~ 5
- 4 李爱青, 阚道忠. 高效营养纸质育苗杯应用研究. 安徽农学通报, 1999(1): 21~ 23
- 5 黄晓梅, 唐虹, 徐山青, 等. 可降解纸质育苗钵的研制. 产业用纺织品, 2001(4): 18~ 20
- 6 万璞. 旱地玉米纸筒育苗移栽技术. 现代农业, 2000(1): 15