

文章编号: 1003-8701(2001)01-0028-05

# 玉米纸钵盘育苗移栽技术的研究

## Ⅱ. 玉米纸钵盘育苗移栽高产栽培技术

严光彬<sup>1</sup>, 王万成<sup>1</sup>, 李彦利<sup>1</sup>, 孙杰<sup>1</sup>,  
许哲鹤<sup>1</sup>, 毕亚荣<sup>1</sup>, 朴燕<sup>1</sup>, 苏同敬<sup>2</sup>

(1. 通化市农业科学研究院, 吉林 海龙 135007; 2. 吉美公司)

**摘要:**玉米纸钵盘育苗移栽, 选择比当地安全成熟期晚 6 d 左右的品种, 与干籽直播田同期播种; 采取催芽、单粒、保温育苗法育苗; 最佳移栽叶龄是锥形期, 最晚也不能超过一叶展开前, 移栽时要有 3 d 以上的无霜冻, 利于缓苗。

**关键词:**玉米纸钵盘; 育苗; 移栽

**中图分类号:**S 513.043

**文献标识码:**A

60 年代我国从朝鲜引进了玉米营养块育苗移栽技术以来, 先后又创造出纸袋营养育苗、营养球育苗和玉米芯育苗等育苗方式, 并取得了很大的成绩。但是玉米纸钵盘育苗移栽方法, 从营养体积、育苗材料构成及钵体的设计都与上述育苗方法有很大的区别, 为此, 本文主要探讨玉米纸钵盘育苗方法及移栽技术。

### 1 试验处理及经过

#### 1.1 试验处理

##### 1.1.1 不同叶龄移栽试验

设干籽播种、芽期移栽(锥形期)、一叶期移栽、二叶期移栽、三叶期移栽、四叶期移栽和五叶期移栽 7 个处理。小区面积 60 m<sup>2</sup>, 3 次重复。

##### 1.1.2 不同移栽时期试验

不同时期播种后, 玉米纸钵盘的苗长到锥形期时, 分别于 4 月 24 日、4 月 28 日、5 月 2 日、5 月 6 日和 5 月 10 日移栽。小区面积 60 m<sup>2</sup>, 2 次重复。

##### 1.1.3 不同熟期品种试验

设中熟、中晚熟和晚熟 3 个熟期的 4 个品种, 3 次重复。

##### 1.1.4 密度试验

每公顷设 62 550 株、41 700 株、31 200 株、25 050 株和 20 850 株 5 个处理, 3 次重复。

##### 1.1.5 施肥试验

设置了 4 种处理, 试验区面积 500 m<sup>2</sup>, 2 次重复(表 1)。

**收稿日期:**2000-02-24

**作者简介:**严光彬(1949-), 男(朝鲜族), 吉林省通化市人, 通化市农业科学院研究员, 主要从事水稻栽培研究。

表 1 施肥试验  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 

处 理	底 肥	6 月 25 日	7 月 10 日
追 1 次肥	二铵 225, 尿素 150	0	尿素 300
追 2 次肥	二铵 225, 尿素 150	尿素 112.5	尿素 187.5
全量底肥增钾	二铵 225, 尿素 450 钾 112.5	0	0
全量底肥无钾	二铵 225, 尿素 450	0	0

## 1.2 试验情况

除个别试验选用特用品种和移栽叶龄不同外,其他试验全部采用吉单 159 品种,于 4 月 25 日催芽播种,保温育苗,4 月 29 日移栽锥形苗,施肥采取全量底肥施用方法。其他田间管理同一般大田的田间管理。

## 2 试验结果

## 2.1 纸钵盘育苗移栽玉米株高变化

国内外玉米育苗移栽大部分采用大苗移栽的方法进行,一般移栽的叶龄小者 3~4 叶,大者 6~7 叶。对于纸钵盘育苗的移栽叶龄多大为宜,我们从 1994~1996 年进行了不同叶龄的移栽效果试验(表 2)。

表 2 不同叶龄期移栽的株高比较

cm

处 理	调查日期(月·日)						
	9.06	9.16	9.23	9.30	7.06	7.13	7.20
干籽直播	22.2	41.6	71.0	97.3	128.3	183.1	251.7
芽 栽	24.0	44.6	72.7	100.1	131.6	185.1	257.9
1 叶栽	23.4	40.1	61.6	93.3	130.4	180.4	263.0
2 叶栽	23.7	45.1	62.1	102.4	135.5	189.2	266.4
3 叶栽	20.7	34.7	57.9	83.3	115.8	164.1	253.7
4 叶栽	18.8	23.6	42.2	68.4	93.7	135.2	244.1
5 叶栽	—	25.4	40.1	63.9	88.8	134.1	243.0

从表 2 的玉米纸钵盘育苗不同叶龄移栽试验的株高变化看:芽栽至 2 叶期移栽的株高变化差异不大。但以第 3 叶移栽为转折点,随着移栽叶龄的增加株高明显变小,还没有干籽直播的植株高。产生这种差异的主要原因是移栽时的秧龄越大,其根长出钵体底部往下扎的根数及根长越多。为此在移栽过程中,诸如起苗、运苗、埋土等作业时对幼苗根系的伤害程度就越重,导致移栽后的缓苗慢。经调查 5 叶期移栽的秧苗,移栽后地上部的叶片几乎全部枯死,缓苗期长达 20 d 之多,严重影响前期生长,导致株高明显变小。

## 2.2 纸钵盘育苗不同叶龄移栽的叶龄变化

如同上述分析中所提到的一样,由于大龄苗移栽时,缓苗期拉长,所以叶龄发育也表现出与株高发育相同的趋势。

表 3 纸钵盘育苗移栽玉米叶龄发育变化

处 理	调查日期(月·日)						
	6.09	6.16	6.23	6.30	7.06	7.13	7.30
干籽直播	4.0	5.7	7.5	9.0	10.5	13.7	18.7
芽 栽	5.5	6.9	8.6	10.0	11.6	13.9	19.4
1 叶栽	4.9	6.4	8.1	9.2	11.1	13.2	19.3
2 叶栽	5.0	6.2	8.1	9.1	11.0	13.2	19.1
3 叶栽	4.2	5.6	7.4	8.9	10.3	13.2	19.0
4 叶栽	4.0	5.6	7.0	8.1	9.3	12.0	18.3
5 叶栽	—	5.0	5.9	7.1	8.4	10.9	17.6

根据表 3 的调查结果表明,移栽期的叶龄越大,移栽后的叶龄生长越缓慢。其中芽期至 2 叶期的移栽处理充分体现了保温育苗的效果。从 3 叶期开始,随着移栽叶龄的增加,秧苗

的缓苗期也拉长,失去了保温育苗的优势。3叶期移栽时与干籽直播的叶龄发育差别不大,到4叶、5叶期移栽叶龄发育则低于干籽直播区。与干籽直播的吐丝期相比,芽期移栽时提前7d,1~2叶期移栽时提前5d,3叶期移栽时提前4d,4叶期移栽时提前2d,5叶期移栽时反而推迟1d。根据移栽时的不同叶龄计算吐丝期,移栽期叶龄多1片叶时,吐丝期相对推迟1.6d。

### 2.3 移栽叶龄与产量的关系

表4 移栽叶龄与产量的关系

1994~1996年

处 理	穗长 (cm)	穗行数	行粒数	穗总粒数	百粒重 (g)	含水量 (%)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增减产 (%)
干籽直播	20.1	16.8	40.1	637	25.6	30.3	7 129.5	0
芽 栽	21.9	17.1	40.8	695	29.4	16.9	8 334.0	16.9
1叶栽	21.4	17.1	39.5	675	27.9	20.1	7 797.0	9.3
2叶栽	21.2	16.6	39.3	662	27.5	23.7	7 557.0	6.0
3叶栽	21.0	16.4	39.8	653	26.5	27.3	7 243.5	1.6
4叶栽	19.8	16.6	37.3	619	25.4	35.4	6 543.0	-8.2
5叶栽	19.6	16.7	36.2	604	24.7	39.9	6 213.0	-12.9

从表4所列产量因素对比看出,随着移栽叶龄的增加,穗长、穗行数、行粒数、穗总粒数和百粒重等产量构成因素都减少,子粒含水量增加。因此,纸钵盘育苗移栽与干籽直播区比较,4叶和5叶移栽区的产量构成诸因素都不及干籽直播区,分别减产8.2%和12.9%。但芽期至2叶期移栽区的产量构成因素都比干籽直播区增加,表现增产,其中芽期移栽增产16.9%,1叶期增产9.3%,2叶期增产6%,3叶期移栽时只增产1.6%。说明移栽时叶龄越小根系受伤害也越小,缓苗期越短,根系发育越强,玉米的生长发育好,抽雄、吐丝期就越提前,最终成熟度好,水分含量降低,增产效果大。所以纸钵盘育苗移栽的最佳移栽叶龄应为芽期(锥形期),但考虑到大面积移栽时的时间问题,移栽的叶龄可放宽到一叶展开前。

### 2.4 纸钵盘育苗移栽的适期

在玉米纸钵盘育苗移栽技术中,确定了移栽最适叶龄之后,还要确定移栽适期。北方春玉米种植区从早熟增产的角度看,育苗移栽应当早一些,但过早容易受霜冻危害,如果过晚霜期移栽又失去了移栽的意义。为此,我们在1997~1999年进行了移栽适期试验,在3个试验年度中都遇到了4月25日和5月3日前后的两次霜冻,这两次霜冻给玉米纸钵盘育苗移栽带来很大影响,但也为移栽适期的确定提供了科学依据。

表5 纸钵盘育苗不同移栽期对产量的影响

移栽日期 (月·日)	成苗率 (%)	穗粗 (cm)	穗长 (cm)	行粒数	穗粒数	百粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增减产 (%)	抽雄期 (月·日)	吐丝期 (月·日)
4.20	93.5	5.4	22.7	44	751	37.6	11 436.0	4.0	7.11	7.18
4.24	94.1	5.5	22.3	44	746	34.5	10 423.5	-5.5	7.14	7.21
4.28	97.7	5.7	23.4	46	766	37.8	11 727.0	6.6	7.12	7.18
5.02	94.5	5.3	22.0	43	742	33.8	10 156.5	-8.3	7.17	7.24
5.06	98.0	5.7	23.0	45	763	35.6	11 001.0	0	7.15	7.21
5.10	99.1	5.3	22.0	42	722	33.0	9 649.5	-14.0	7.18	7.21

以表5中移栽后未受霜冻的5月6日的移栽区为标准,试验结果表明,4月24日移栽区和5月2日的移栽区由于移栽当夜就遇到霜冻,因而不仅成苗率降低,穗粒数和百粒重也都明显下降,分别减产5.5%和8.3%。4月28日的移栽区,移栽后恰好遇到连续3d以上无霜

冻的好天气,为缓苗扎根创造了有利条件,因而尽管遇到后期冻害,穗粒数、百粒重等产量因素都超过5月6日的标准区,增产6.6%。4月20日的移栽区,虽然有3d的缓苗期,但移栽后遭受两次冻害,因而成苗率和穗粒数等不及5月6日的移栽区。但由于移栽早,抽雄、吐丝期都明显提早,百粒重增加2g,产量增加4%,占整个处理的第2位。这意味着玉米纸钵盘育苗移栽后只要有3d以上的缓苗期,其抗冻能力就会大大提高,能够经得住缓苗后的霜冻危害。另外,早栽虽然有利于提高成熟度,但过早的移栽对成苗率影响大,不利于保全苗。5月10日的移栽区,移栽后气温高,未受霜冻危害,所以成苗率达99%,但移栽时间过晚,各种产量因素都明显低于其它处理,比5月6日移栽区减产14%,失去了育苗移栽的意义。

因此,适期早栽是玉米纸钵育苗移栽安全高产的关键措施,在确保3d以上缓苗期无霜冻的前提下,应适时早栽。在吉林省梅河口市气候条件下的4月25日~5月6日之间是移栽适期(除5月3日前后的霜冻期之外),在移栽适期内应力争早栽。

## 2.5 不同熟期的品种对纸钵盘育苗移栽的效应

表6 不同熟期的品种对纸钵盘育苗移栽效果的比较

熟期与品种	处理	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	穗行数	行粒数	穗粒数	百粒重 (g)	含水量 (%)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增减产 (%)	试验 年限
中熟(通单22)	直播	21.0	5.2	16.4	44.6	713	27.2	31.7	8 079.0	0	3
	移栽	22.2	5.4	16.8	48.1	725	29.4	27.9	8 889.0	10.0	
中晚(通单19)	直播	20.1	5.3	16.7	37.6	602	30.4	30.3	7 624.5	0	4
	移栽	21.6	5.4	17.3	39.5	632	33.7	20.7	8 868.0	16.3	
中晚(本育9)	直播	25.9	4.9	13.9	62.7	878	31.1	—	11 376.0	0	2
	移栽	27.1	5.0	14.1	65.1	911	34.2	—	12 987.0	14.2	
晚熟(丹玉13)	直播	23.6	5.0	14.1	56.5	790	21.4	48.5	7 048.5	0	2
	移栽	25.5	5.1	14.5	57.3	812	26.3	29.2	8 791.5	24.7	

表6试验结果表明,不论哪一个熟期的品种,纸钵盘育苗移栽区的穗长、穗粗、穗行数、行粒数和穗粒数等产量因素都优于直播区,但差异不大。百粒重和含水量与直播区相比,越是晚熟品种差异就越大,而且增产幅度也越大。这说明在北方玉米区的产量主要取决于成熟度,越是晚熟品种,在秋季早霜的情况下,采用纸钵盘育苗移栽的效果越好。但是玉米品种的成熟期过晚,超过纸钵盘育苗移栽提前成熟的限度时,发挥不了纸钵盘育苗的优势,因此,玉米纸钵盘育苗移栽的玉米品种应选择比当地安全成熟晚6d左右的品种。

## 2.6 纸钵盘育苗移栽的密度效应

表7 纸钵盘育苗移栽不同密度试验结果

处理 (株/hm <sup>2</sup> )	穗粗 (cm)	穗长 (cm)	行粒数	穗粒数	百粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增减产 (%)
62 550	5.3	18.0	37	626	35.9	13 924.5	20.7
41 700	5.5	21.4	42	710	38.7	1 183.5	0
31 200	5.6	23.6	47	797	39.9	9 861.0	-17.0
25 050	5.6	23.9	46	787	41.0	8 035.5	-43.5
20 850	5.7	24.6	48	816	41.4	7 039.5	-63.8

表7试验说明,育苗移栽虽然是保温育苗播种早,出苗快,前期发育旺盛,但随着密度的减少,虽然穗粒数、百粒重有大幅度提高,但补偿不了因穗数减少的损失,所以随着密度的减少产量大幅度降低。说明玉米纸钵盘育苗移栽虽然具有早发苗的优势,但单靠这个优势还不足以改变密植的叶面积高光效效应。因此,纸钵盘育苗移栽密度仍要采用当地直播田的

适宜密度。

## 2.7 纸钵盘育苗移栽施肥的试验结果

表 8 玉米纸钵盘育苗移栽施肥试验结果

(1994~1995 年)

处 理	穗粗 (cm)	穗长 (cm)	行粒数	穗粒数	百粒重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增减产 (%)	抽雄期 (月·日)	吐丝期 (月·日)
追 1 次	5.2	20.2	40	682	25.1	6 907.5	-2.4	7·22	7·30
追 2 次	5.2	21.1	42	688	25.8	7 071.0	0	7·22	7·29
全量底肥增钾	5.3	22.2	45	754	26.7	7 737.0	9.4	7·23	8·02
全量底肥无钾	5.2	21.6	45	752	26.1	7 293.0	3.1	7·23	8·02

表 8 试验结果表明,追肥 1 次与追肥 2 次的处理相比较,追肥 1 次处理区的行粒数、穗粒数、百粒重和产量都有所减少,但差异不大。全量底肥的两个处理与追肥的两个处理相比较,行粒数、穗粒数、百粒重和产量都有所提高,其原因可能是全量底肥深施,防止了肥料流失,提高了肥效的缘故。两个全量底肥处理的施钾和无钾比较,施钾的处理产量最高,说明我市区土壤含钾量虽然较高,但随着氮、磷的增加,钾肥的施用相对较少,因此,氮、磷、钾平衡施肥对提高玉米产量具有不可忽视的作用。

## 3 结论与讨论

玉米纸钵盘育苗移栽的品种,应选择比当地安全成熟晚 6 d 左右的,采取催芽、单粒播种和保温育苗的方法,与当地干籽播种期相同或早一点播种;移栽叶龄为锥形期,最晚不能超过一叶展开前;移栽适期比当地终霜期提早 7~15 d,但必须留有 3 d 以上的缓苗期无霜冻;种植密度和施肥措施等按当地一般大田执行。

由于玉米纸钵盘育苗移栽为 1 个钵体 1 个单株,移栽就等于定苗,所以应严格人工粒选后播种,避免出现移栽后生育不齐的现象。

玉米纸钵盘育苗移栽技术的推广,不仅给农业生产带来巨大增产,也给地方造纸行业开发新产品带来机遇,开展此项技术还可以大幅度压缩玉米制种面积,提高土地利用效率,创造更大的社会效益。

### 参考文献:

- [1] 齐云书·杂交玉米中单 2 号不同育苗移栽方式试验总结[J]·耕作与栽培,1991,(2):23.
- [2] 陈振基·玉米育苗移栽好处多[J]·农业科技通讯,1991,(1):6.
- [3] 阮培均·玉米不同育苗期及不同叶龄移栽对产量的影响[J]·耕作与栽培,1993,(1):35~38.
- [4] 李少昆·玉米群体自动调节特点的研究[J]·新疆农垦科技,1997,(6):4.
- [5] 张秀英·北方寒地氮肥深施肥效的研究[J]·土壤肥料,1989,(3):20.