

水稻大、中、小苗适应性研究初报

——本田期的生育与产量

修长兴 金炳文 王惠彬 李丽娟

(吉林市农业科学研究所)

水稻盘育秧机插栽培技术自1980年在全省示范推广以来,增产效果显著,深受农民欢迎。仅四年时间插秧面积已近百万亩,并有继续发展的趋势,将成为我省主要栽培体系之一。

盘育秧按播量及插秧时秧苗的大小,区分为大苗、中苗和小苗。大苗播量70克,叶龄4.5叶;中苗播量100克,叶龄3.5叶;小苗播量200克,叶龄2.5叶。小苗播量大,单位面积用盘量少(17盘/亩),成本低;大苗播量少,单位面积用盘量多(33盘/亩),成本高。目前生产上为降低成本,往往增加播量,大量采用小苗或中小苗。但由于秧苗大小不同,插后本田的生育和产量也不同,一般认为秧苗小,生长发育慢,出穗成熟晚,产量低。为明确大、中、小苗的适应性,弄清在本田的生长发育及产量表现,为生产上合理运用秧苗种类提供依据,我们于1979、1981年进行了中、小苗分期插秧对比试验;于1982、1983年进行了大、中、小苗对比试验。现将试验结果报告如下:

一、试验方法

品种:1979年为九稻3号,1981年、1982年、1983年为京引127。

播量:大苗70克/盘,中苗100克/盘,小苗200克/盘。

播期:1979年中苗4月1日~10日和5月5日~10日,每五天播一期,共播七期;小苗4月20日~5月20日,每五天播一期,共播七期。

1981年中苗4月5日~5月5日止,每五天播一期,共播七期;小苗4月15日~5月15日,每五天播一期,共播七期。

1982年和1983年,大苗4月10日;中苗4月20日;小苗4月30日。

插期:1979和1981年为5月10日~6月9日,每五天插一期,共七期。1982和1983年5月25日插秧。9×3寸,每穴5株。

本田小区面积30~40平方米,随机排列,重复三次。

苗期和本田管理同一般生产田。

二、试验结果

1、株高

大、中、小苗由于插秧时大小不同,在本田生长期,从插秧到齐穗期株高一直保持着明显的差异,即大苗>中苗>小苗。而且这种差异基本是稳定的,大约相差2~3厘米。所以生长曲线接近平行(见图1)。如1983年6月5日调查,大苗高19.5厘米,中苗高17.8厘米,小苗高15.5厘米。到7月10日水稻刚开始拔节时,大苗高51.2厘米,中苗高48.2厘米,小苗高45.7厘米。但三种秧苗在7月10日拔节前的日平均增长速度均为0.9厘米左右。

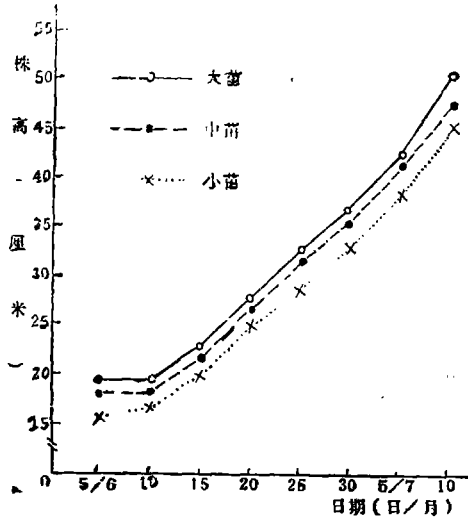


图1 大、中、小苗田间株高增长曲线(1983年)

齐穗后至成熟期大、中、小苗的株高也不同,小苗比中苗低1~2厘米,1982年中苗比大苗低4.8厘米,1983年中苗比大苗低1.5厘米(表1)。

表1 大、中、小苗成熟后株高 (单位: cm)

项目 年份	大 苗		中 苗		小 苗	
	\bar{X}	C.V	\bar{X}	C.V	\bar{X}	C.V
1979 (七期平均)	—	—	98.9	0.3	96.4	0.9
1981 (七期平均)	—	—	80.5	—	80.1	—
1982	84.7	—	79.9	—	79.1	—
1983	78.1	0.11	79.6	0.09	77.4	0.10

2、分蘖

由于插秧时秧苗的叶龄不同,插后分蘖发生的早晚和分蘖位也不同。大苗4.5叶,根据水稻发生规则,与第4叶伸出的同时,第1号分蘖也伸出。所以,大苗如果条件适宜在秧盘上即可出现分蘖,插秧后只要温度适宜便可分蘖,加上大苗体内积累的物质多。因此,本田分蘖发生早。据调查,分蘖始期一般在6月5日前后。中苗3.5叶,第4叶也

抽出一半，插后条件适宜也可出现分蘖，但比大苗晚 3 天左右，一般在 6 月 8 日前后开始分蘖。小苗叶龄只有 2.5 叶，插到本田尚须长出一个叶子才能出现第 1 号分蘖，所以分蘖发生较晚，一般在 6 月 11 日前后，比中苗还晚 3 天。

大、中、小苗分蘖发生节位不同，据调查最低分蘖节位小苗是第二叶节，中苗是第三叶节，大苗是第四叶节。

最高分蘖期年度间具体日期不同，但总的趋势是大苗比中苗、中苗比小苗分别早 3~5 天。

分蘖发生情况如图 2 所示。大苗分蘖发生早而平稳，中苗分蘖高峰比大苗和小苗都多。小苗分蘖势比大苗、中苗都弱。

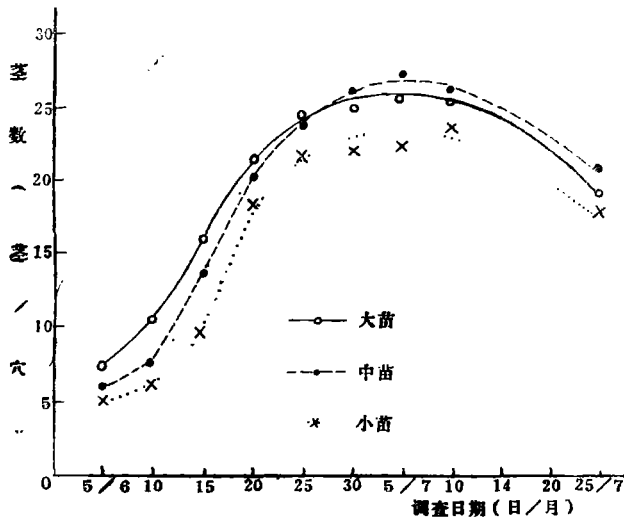


图2 大、中、小苗分蘖变化曲线

有效分蘖率，以大苗为最高，达78.1~81.5%，中苗次之，为74.8~76.3%，小苗最低，为73.2~75.8%（表2）。

表2 大、中、小苗的有效分蘖率

项目 苗类	m ² 最高茎数		m ² 穗数		有效分蘖率(%)	
	1982年	1983年	1982年	1983年	1982年	1983年
大苗	659.6	686	537.6	536	81.5	78.1
中苗	708.2	778	540.4	592	76.3	74.8
小苗	846.4	661	473.2	501	73.2	75.8

3、生长量

大、中、小苗生长量的增长情况如图 3 所示，小苗的生长量明显地比中苗和大苗同期

小。中苗在6月25日前，生长最小于大苗，以后赶上了大苗。

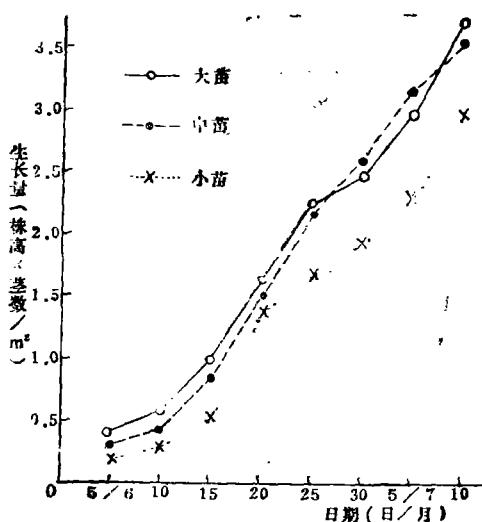


图3 大、中、小苗生长量增长曲线 (1983)

4、主茎总叶数

同一品种同时插在同一块地上，大、中、小苗的主茎总叶数不同，京引127品种5月25日插秧，大苗为14.5叶（14叶和15叶各半），中苗14叶左右，小苗13.5叶（13叶和14叶各半）。为进一步揭示插秧叶龄对主茎总叶数的影响，于1978和1980年作了不同叶龄插秧对主茎总叶数影响的试验，结果与大、中、小苗田间调查一致（表3）。

表3 不同叶龄插秧的主茎总叶数

插秧叶龄	1978年	1980年
1.0	—	13.0
2.0	13.4	13.4
3.0	13.8	13.9
3.5	14.8	—
4.0	—	14.2
5.0	15.0	14.8

注：品种，京引127，5月25日插秧。

插秧时叶龄每增加1个叶，主茎总叶数相应地增加0.5个叶左右。

5、出穗期

各年大、中、小苗的出穗期如表4。

从表4看出，在5月25日插秧小苗比中苗晚出穗1~2天，中苗比大苗晚出穗1~2天，小苗比大苗晚出穗2~4天。

从中、小苗分期插秧的出穗期来看，5月份内插秧的小苗比中苗晚出穗2天左右，6月初插秧时小苗比中苗晚出穗4天

以上。从插秧期、插秧叶龄与出穗期的相关关系的统计分析看出：

(1) 中苗和小苗的插秧期与出穗期呈显著的正相关，其相关系数分别为0.9681和0.9412。即在本试验插秧期范围内，插秧期越晚，出穗期也越晚。中、小苗插秧期与出穗期的相关程度没有显著差异，其合并方差为0.9541。

(2) 插秧叶龄与出穗期呈显著的负相关，其相关系数为-0.9486。表明插秧叶龄越大，出穗期越早。

(3) 中、小苗插秧期与出穗期的直线回归的截距分别是-0.8928和-2.4821，回归

图4

各年度大、中、小苗出穗期

年份(品种)	插秧期(月、日)	出 穗 期		
		大 苗	中 苗	小 苗
1979(九稻3号)	5.10		7.29	8.2
	15		8.2	8.3
	20		8.3	8.5
	25		8.4	8.6
	30		8.7	8.9
	6.4		8.9	8.12
	9		8.14	8.20
1981(京引127)	5.10		7.26	7.29
	15		7.28	7.28
	20		7.27	7.31
	25		7.30	8.1
	30		7.31	8.3
	6.4			
	9			
1982(京引127)	5.25	7.31	8.1	8.2
1983(京引127)	5.25	8.1	8.2	8.4

系数分别是0.5357和0.5464。说明当在5月10日插秧时，中苗将在7月27~28日出穗；小苗将在7月28~29日出穗。而且，当插秧期晚1天，出穗期晚0.5天。

(4) 插秧叶龄与出穗期直线回归系数为-1.2，叶龄每增加1，出穗期将提前1.2天。

秧苗每长一片叶子平均需要10天(中苗3.5叶，秧龄35天；小苗2.5叶，秧龄25天)，如果把叶龄换成秧龄，则为秧龄每增加1天，出穗期将提前0.12天，与插秧期对出穗期的影响相比，还是插秧期对出穗期的影响大于秧龄(即叶龄)对出穗期的影响。

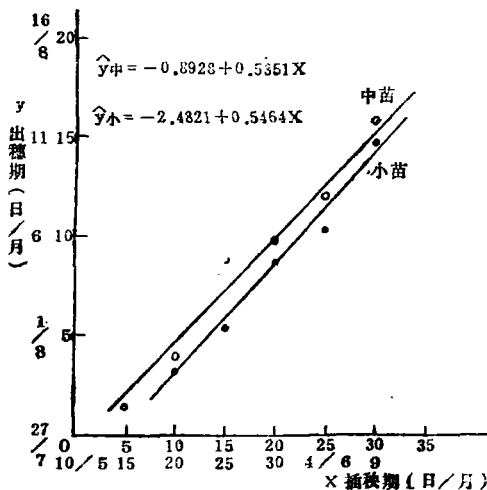


图4 中、小苗插秧期与出穗期的关系

6、灌浆速度

大、中、小苗的灌浆过程如图6所示。8月6日后大、中、小苗开始灌浆，其进程大苗始终早于中、小苗，在8月20日前中苗也早于小苗，以二者相近。灌浆速度大苗比中、小苗快。8月6~31日25天，每日千粒增重0.67克，中苗和小苗均为0.63克。9月1日后千粒干物重的增长基本停止，谷粒中主

要进行的是物质的转化。

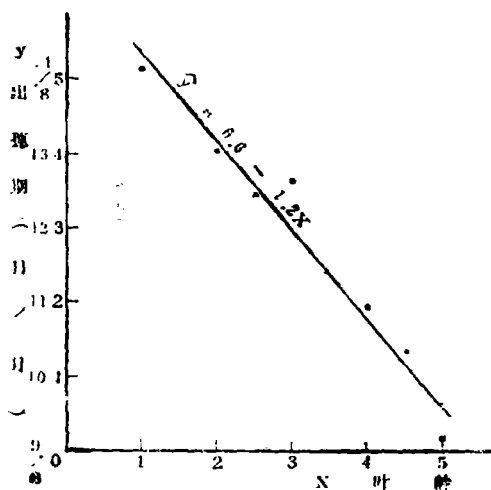


图5 插秧叶龄与出穗期的关系

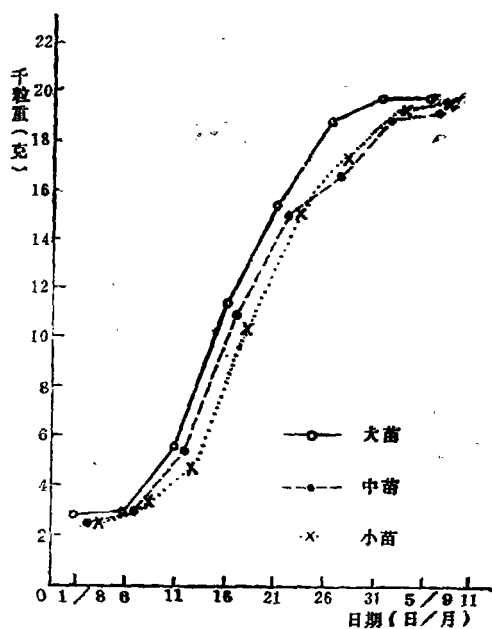


图6 大、中、小苗的灌浆速度

表5

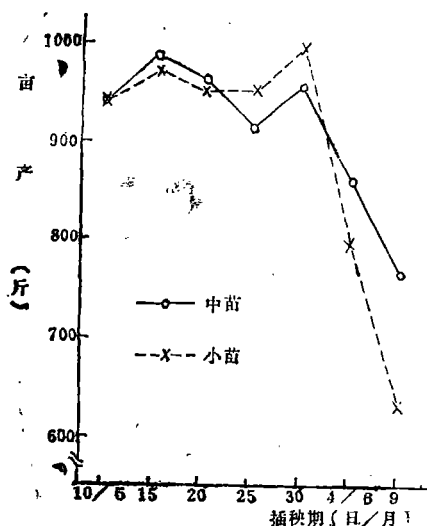
大、中、小苗的产量及其构成

年度	苗类	穗数 (穗/m ²)	粒数(粒/穗)	结实率(%)	千粒重(克)	实际产量	
						斤/亩	%
1983	大苗	536	62.4	93.3	24.1	988.1	103.5
	中苗	582	60.7	93.4	24.4	954.2	100.0
	小苗	501	61.1	93.6	25.2	963.4	101.5
1982	大苗	538	72.3	75.0	26.0	919.7	96.7
	中苗	540	71.7	94.7	25.6	982.2	100.0
	小苗	473	68.7	81.5	25.8	947.9	96.6

7、产量及其构成因素

1982年是高温年，4~9月积温高达3319.5℃，比历年同期高256.8℃。1983年4~9月积温与历年相近，但6月气温比历年同期积温低50.4℃，而8、9月份积温比历年高65.3℃。水稻虽分蘖期生育延迟，但后期成熟良好。所以这二年大、中、小苗产量差异不大（见表5）。1982年中苗产量最高，亩产982.2斤，比中苗减产3.5%。大苗亩产949.7斤，比小苗稍高。1983年由于前期气温低，所以大苗生长发育快，生长量大。因此，产

量也最高，亩产988.1斤，比中苗增产3.5%。中、小苗产量相近。



从1979年中熟品种分期插秧试验的产量结果(图7)来看,5月份内插秧的中、小苗产量差异不大,6月份插秧的小苗比中苗减产较多,6月4日插秧的小苗比中苗减产7.1%,6月9日插秧的小苗比中苗减产17.7%。

从1981年中晚熟品种分期插秧试验的产量结果(表6)来看,七期平均小苗比中苗减产5.6%,其中5月份内插秧的五期平均小苗比中苗减产3.5%,6月份两期平均小苗比中苗减产10.8%。

从七期平均的变异系数来看(表6),小苗的产量及其构成因素的变异

表6 中、小苗分期插秧产量及其构成因素 (京引127)

插秧期 (月、日)	苗类	折合实际产量		穗数 (数/m ²)	实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (克)	理论产量 (斤/亩)	
		(斤/亩)	(%)						
5.10	中苗	924.1	100	548	57.7	94.1	25.3	1033	
	小苗	1019.9	108.4	581	60.0	92.7	25.3	1176	
5.15	中苗	953.3	100	506	55.9	96.2	26.4	996	
	小苗	930.0	97.6	473	57	94.5	26.3	945	
5.20	中苗	1001.9	100	598	53.7	92.3	26.0	1113	
	小苗	967.1	96.5	565	56.0	90.2	25.3	1088	
5.25	中苗	929.6	100	553	57.2	92.2	26.1	1101	
	小苗	807.4	86.9	517	54.1	91.6	25.9	966	
5.30	中苗	893.5	100	490	53.2	91.2	26.0	904	
	小苗	837.5	93.7	443	53.8	90.3	25.3	804	
6.4	中苗	826.4	100	488	55.1	91.6	25.5	914	
	小苗	849.1	102.7	457	56.7	92.1	24.6	850	
6.9	中苗	744.9	100	490	55.2	87.2	23.3	840	
	小苗	563.0	75.6	455	53.1	80.1	20.9	673	
七期平均	中苗	\bar{X}	896.24	100	524.71	55.43	92.2	25.59	993.71
		C·V	8.86		7.49	2.78		3.78	10.25
	小苗	\bar{X}	853.4	94.5	498.71	55.81	90.4	24.87	928.85
		C·V	16.17		10.42	3.96		6.83	17.04

系数都比中苗大，说明小苗的产量及其构成因素没有中苗稳定。

在产量构成因素方面，1982年每穗粒数是大苗多于中苗，中苗多于小苗，千粒重和结实率没有一定规律。1983年气温前期（6、7月份）低，后期（8、9月份）高，所以大、中、小苗的穗粒数和成熟度相近，而千粒重反而小苗大于中苗，中苗大于大苗（见表5）。这二年的试验结果都表明小苗的单位面积穗数少于中苗和大苗。

从1981年分期插秧试验结果（表6）来看，总的趋势是每平方米穗数小苗比中苗少41穗，每穗粒数相近，结实率也差异不大，只低1.8%；千粒重稍低0.7克。

6月份尤其是6月9日插秧减产的原因主要是单位面积穗数减少，结实率降低和千粒重减轻，而每穗粒数差异不大。

三、小结与讨论

1、从插秧到齐穗期间，大、中、小苗的田间株高一直保持着2~3厘米的差距，顺序为大苗>中苗>小苗。本田初期小苗植株矮小，耐水性差，对整地质量要求高。6月初又是潜叶蝇为害盛期，小苗易受其危害。因此，田面不平、潜叶蝇危害严重的地区不易采用。如采用小苗时应提高耙地质量，注意防治潜叶蝇。

2、分蘖始期，小苗比中苗、中苗比大苗各晚3天左右。大苗具有早生快发的特点，分蘖变化平稳，有效分蘖率高。有效分蘖率大苗比中苗高3.3~5.2%，比小苗高4.9~5.7%。小苗分蘖力比大、中苗弱，田间生长量小，插秧苗数应适当增加。

3、京引127品种大、中、小苗主茎叶数分别为14.5、14、13.5叶。在5月25日同期插秧，出穗期小苗比中苗、中苗比大苗分别晚1~2天，小苗比大苗晚2~4天。在6月份插秧，出穗期小苗比中苗晚4天以上。说明小苗晚插或遇低温冷害时，小苗出穗期将显著延迟，加剧冷害的危害。因此，在冷凉、无霜期短，晚插及冷害年应不插或少插小苗。插小苗时应早插并选用适宜的中、早熟抗病高产品种。

4、常温年（1983年）大苗比中苗和小苗分别增产3.5%和3.7%。1981年七期平均产量小苗比中苗低5.6%，5月份五期平均产量小苗比中苗低3.5%，6月份两期平均产量小苗比中苗低10.8%。总之，大苗比中苗高产，中苗比小苗高产。今后生产上应以中苗为主，并逐步向大苗发展。但在经济条件暂差的地方，适当搭配小苗，扩大盘育机插面积，增加总产，降低成本还是可行的。但要在5月份内（最好是25日前）插完秧，选用适宜的高产抗病品种，加强管理，也可获得接近于中苗的产量。

5、本试验只在所内试验2~4年，有的试验结果尚需进一步验证。