

水稻机械插秧简化育苗技术和 提高投资效果的研究初报

张 础 宝

(吉林省农科院水稻所)

为了实现水稻早插壮秧,达到高产、稳产、省工、低成本的目的,对引进日本的大棚盘育苗机械插秧技术结合我省已有的好的育苗技术,进行改革,使之适应当前农村的经济状况和技术水平。1982年在前两年试验的基础上,进行以简化育苗设备为主要内容的简易育苗技术的研究,并对我省不同条件的几个大棚盘育苗示范点的经济效益作了考查,结果如下。

一、关于技术改革

(一)内 容

1、**保温设施:**采用双层塑料薄膜地棚形式,与引进塑料大棚对照。外层塑膜高70厘米,内层高50厘米,宽220厘米。

2、**播种、出芽方式:**采用直接在棚内播种,利用棚内保持的自然温度出芽的方法。苗框(盘)形式采用框格和钙塑纸软盘两种,与盘育苗和衬套脱盘育苗对照。

①**框格育苗:**置床宽220厘米,高10厘米,床面整平、整细,铺有孔塑膜(宽同置床)。用厚0.8厘米的塑料片裁成2.5厘米宽的条,分横竖两种,横条长2米,两头各留出3厘米。每隔58厘米处锯一缺口,竖条每隔28厘米处锯一缺口,横竖条缺口镶嵌,制成框格将框放于置床有孔薄膜之上,拉直并固定四角,再扬入床土与框边平,要求均匀,浇入1/2000敌克松溶液,大约每格2斤,浇透为止,均匀播上种子,并复土,厚0.7厘米,不能露籽,再平盖一层塑料薄膜,四周要盖严,避免露边影响出芽。

②**软盘育苗:**采用规格为58厘米×28厘米有底孔的钙塑纸软盘。将软盘放于置床上,四边立起,盘盘紧靠,放入底土。其他操作程序同框格育苗。

地棚育苗在播种结束后,随即扣棚,两层塑料薄膜都用架条支起。大棚育苗在播完种后再加扣小棚,高约40厘米。

管理方法:框格和软盘育苗在全部出土并出现第一完全叶后,及时揭去平铺塑膜。地棚升温快,降温也快,每天日出后揭去上层塑膜,下午及早覆盖保温。低温晴天也可打开一层薄膜,以增加日射热量,提高棚温。棚温保持在20℃到35℃,出苗后温度过高,应及时打开棚的两端进行通风,尽量避免大揭大撤。

本田主要管理措施:

耕作: 秋、春季各旋耕一次, 春季旋耕深 8~10 厘米, 结合全层施底肥。插秧前三天泡田, 用驱动耙整平田面。

插秧: 插秧日期为 5 月 20 日。使用日本产 S402B 型四行插秧机插秧, 行穴距为 30×11 厘米。

施肥: 前一年实行稻草还田, 约为每亩 600 斤。底肥每亩施用硫酸 33 斤, 追肥施用氮肥折合纯氮量 16.5 斤, 氯化钾 9.4 斤。共计施用氮肥折合纯氮量 23.5 斤。

除草: 化学除草与人工除草相结合。6 月 2 日施用“禾大壮”每亩 0.3 斤。6 月 27 日挠地一次, 7 月 3 日人工拔除兰花草和水上漂。

收获: 9 月 19 日进行人工收割。

(二) 效 果

1、出苗天数 如表 1。

表 1 出苗天数比较

项 目	大 棚 框格育苗	大 棚 软盘育苗	大棚衬套 脱盘育苗	大 棚 盘 育 苗	地 棚 框格育苗	地 棚 软盘育苗	地 棚 盘 育 苗
播 种 日 期	4 月 12 日	4 月 12 日	4 月 10 日	4 月 10 日	4 月 16 日	4 月 16 日	4 月 14 日
绿 化、出 芽 日 期	4 月 17 日	4 月 17 日	4 月 13 日	4 月 13 日	4 月 22 日	4 月 22 日	4 月 17 日
天 数	5	5	3	3	6	6	3

表 1 表明, 利用棚温出芽比经过蒸气出芽室出芽要晚 2~3 天。

2、保温效果

经过调节的大棚和地棚内床面温度变化曲线如图 1。

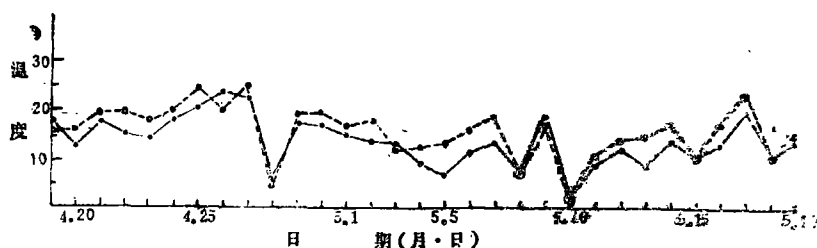


图 1 床 面 温 度 比 较

注: 图中虚线为地棚温度; 实线为大棚温度。

从图 1 可以看出, 大棚的平均温度低于地棚温度, 但在低温气候, 大棚温度略高于地棚。据测定, 从 4 月 19 日到 5 月 19 日, 床面温度在 20℃ 到 30℃ 范围内的小时数, 地棚为 108 小时, 大棚为 104 小时。

3、秧苗形质

插秧前各育苗方式的秧苗形质对比如表 2。

表2

秧苗形质对比

项 目	秧龄(天)	株高(cm)	叶 数	根长(cm)	根 数	百株地上部干重(g)
大棚框格育苗	38	12.5	2.8	4.3	9.8	1.5
大棚软盘育苗	38	11.2	2.8	3.2	8.6	1.6
大棚衬套脱盘育苗	37	10.6	3.1	3.6	9.3	1.7
大棚盘育苗	37	11.1	3.1	3.5	11.4	1.7
地棚框格育苗	34	10.7	2.8	2.8	10.4	1.7
地棚软盘育苗	34	11.6	3.3	5.3	8.8	1.6
地棚盘育苗	33	11.3	3.3	3.7	10.4	1.6

4、插秧效果：各种育苗方式的床土均匀度，插秧时漏穴率和每穴株数对比如表3。

表3 床土均匀度、插秧时漏穴率、每穴株数对比

项 目	盘土厚度公差(cm)	插秧漏穴率(%)	平均每穴株数
大棚框格育苗	2.8±0.5	9	2.2
大棚软盘育苗	2.8±0.3	6	4.3
大棚衬套脱盘育苗	2.8±0.2	3	4.2
大棚盘育苗	2.8±0.2	4	2.3
地棚框格育苗	2.8±0.4	4	3.3
地棚软盘育苗	2.8±0.3	2	3.6
地棚盘育苗	2.8±0.2	2	3.8

由于操作方面的原因，大棚框格育苗床土不均匀，故漏穴率较高，每穴株数也较少。

5、产量：如表4。

表4 产量比较

项 目	面积(亩)	产量(斤)	亩产(斤)	分别比大棚、地棚盘育苗十、一(%)
大棚框格育苗	0.64	610	955	-2.2
大棚软盘育苗	1.02	986	947	-4.1
大棚衬套脱盘育苗	0.50	494	988	+1.2
大棚盘育苗	0.26	260	976	-
地棚框格育苗	0.81	725	895	-9.2
地棚软盘育苗	1.06	961	907	-7.0
地棚盘育苗	0.71	692	975	-

(三) 经济效益

1、收入、费用、成本。如表5。

2、用工量(小时/亩)。各种育苗方式的育苗、插秧及其它作业的用工情况如表6。

由于地棚框格育苗的漏穴率高，补苗用工较多。

表5

收入、费用、成本比较

项 目	计量 单位	单价	大棚框格苗		大棚软盘苗		大棚衬套苗		大棚盘育苗		地棚框格苗		地棚软盘苗		地棚盘育苗	
			数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
一、收入	元			178.03		176.70		183.50		181.50		168.07		170.06		181.35
1、稻谷	斤	0.166	955	158.53	947	157.20	938	164.00	976	162.00	895	148.57	907	150.56	975	161.85
2、稻草	斤	0.03	650	19.50	650	19.50	650	19.50	650	19.50	650	19.50	650	19.50	650	19.50
二、费用	元			66.93		67.73		76.25		87.20		61.70		63.21		62.69
1、种子	斤	0.24	7.1	1.70	6.1	1.46	5.8	1.40	5.8	1.40	6.1	1.46	6.1	1.46	5.8	1.40
2、化肥	斤	0.12	175	21.23	175	21.18	175	21.16	175	21.16	175	21.18	175	21.18	175	21.16
3、农药	斤			1.70		1.70		1.70		1.70		1.70		1.70		1.70
4、塑膜	斤	1.60	1.2	1.92	1.1	1.76	0.5	0.80	0.5	0.80	1.8	2.88	1.8	2.88	1.1	1.76
5、油料	公斤		13.2	6.24	13.2	6.24	13.2	6.24	13.2	6.24	13.2	6.24	13.2	6.24	13.2	6.24
6、电力	度	0.07	9	0.63	9	0.63	24	1.68	24	1.68	9	0.63	9	0.63	24	1.68
7、机具折旧	元			11.57		13.81		22.32		33.27		6.16		8.40		27.86
8、机耕费	元			2.56		2.56		2.56		2.56		2.56		2.56		2.56
9、人工费	工日	1.64	10.9	17.38	10.3	16.89	10.3	16.89	10.3	16.89	10.6	17.38	10.1	16.56	10.2	16.73
10其他费用	元			1.50		1.50		1.50		1.50		1.60		1.60		1.60
三、纯收入	元			111.10		103.97		107.25		94.30		106.28		106.85		98.66
四、斤粮成本	元			0.05		0.051		0.057		0.069		0.047		0.048		0.065

表6

用工量比较

(小时/亩)

项 目	育 苗	插 秧	其中：补苗	本田管理	总 计
大棚框格育苗	15.9	3.4	2.6	62.5	81.8
大棚软盘育苗	13.5	2.4	1.6	61.4	77.3
大棚衬套脱盘育苗	13.5	2.2	1.4	61.6	77.3
大棚盘育苗	12.6	3.3	2.5	61.4	77.3
地棚框格育苗	13.9	3.7	2.9	61.9	79.5
地棚软盘育苗	11.5	2.5	1.7	61.8	75.8
地棚盘育苗	12.9	1.7	0.9	61.9	76.5

3、用工均衡性

按1,200亩水田计算,大棚盘育苗和大棚软盘育苗播种催芽期间的用工量曲线如图2。

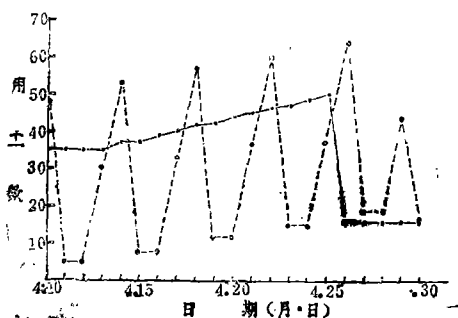


图2 用工量曲线

注：图内实线为大棚软盘育苗用工量，
虚线为盘育苗用工量。

4、育苗插秧设备投资回收期(按千亩)

表7 投资回收期比较

项 目	每亩平均一次性 投资额(元)	亩纯收入 (元)	投资回收期 (年)
大棚框格育苗	87	111.10	0.8
大棚软盘育苗	95	108.97	0.9
大棚衬套脱盘育苗	137	107.25	1.3
大棚盘育苗	204	94.30	2.2
地棚框格育苗	27	106.28	0.3
地棚软盘育苗	35	106.85	0.3
地棚盘育苗	144	98.66	1.5

水田配备量计算)如表7。

从表7中可以看出,地棚软盘育苗的一次性投资仅为大棚盘育苗的17%,投资回收期缩短了7倍。

二、水稻大棚盘育苗示范点经济效益考查

(一)对水稻生产技术和产量水平两个不同类型的示范队的考查

调查了原来比较高产的海龙县莲河一队和原来低产的九台县东岗六队,现将两个队大棚盘育苗机械插秧栽培与当地原有的育苗栽培技术的经济效益分别比较如表8。

表8 不同育苗方式的经济效益比较

指 标	莲 河 一 队			东 岗 六 队		
	大棚衬套育苗	早 育 苗	大棚苗比早育苗 +、- %	大棚衬套育苗	先早后水育苗	大棚苗比早育苗 +、- %
亩产量(斤)	880	820	+7.3	800	473	+69.3
每亩用工量(工日)	11.7	11.7	0	8.5	18.1	-53.3
其中:育苗用工	2.9	2.9	0	1.7	10.2	-83.0
平均每工日生产量	75	70	+7.1	94	26	+235.40
每亩收入(元)	158.40	141.80	+11.7	146.00	88.03	+66.0
每亩纯收入(元)	60.00	70.40	-14.8	81.26	14.74	451.3
每斤稻谷直接成本(元)	0.0973	0.0766	+27	0.0744	0.134	44.5
一次性育苗插秧设备投资	170.0	8.67	+1.960	122	10	1220
投资回收期(年)	3	0.1	-	1.5	0.7	-

注:东岗六队的先先后水育苗方法的数据为1981年的材料,其余为1982年的材料。

表8各项经济指标对比表明:东岗六队原来育苗栽培技术落后,产量低,成本高,费工,遇到较轻的低温气候(如1981年的早春低温和8月份温度偏低),也会大幅度减产。1982年采用大棚盘育苗机械插秧,产量和收入都有较大提高,当年还扩大了水田35垧,因此新技术受到群众普遍欢迎。莲河一队原来采用较好的早育苗技术,1981年开始采用大棚盘育苗机插技术,社员的劳动强度虽减轻了,但是,增产效果不很显著,成本却提高了,增产不增收,因此,群众对该项技术反应平淡。

(二)简化大棚软盘育苗的经济效益调查

根据调查,与九台县东岗六队相邻,土地条件相似的东岗四队,1982年采用小大棚、手摇播种播种机衬套脱盘,利用棚内温度直接出芽的育苗方法,仍获得了较高产量。由于省去了价格昂贵的蒸气出芽室和电动播种机等设备,一次性投资与生产成本大幅度降低。现将两个队的不同育苗栽培方法的几个主要经济指标比较如表9。

东岗四队是水旱田兼有的生产队,共有水田180亩,旱田500多亩,1982年使用机械插秧,从5月18日到25日全部插完秧,不仅提早了插秧时间,旱田也及时得到铲耪,因而从根本上解决了过去长期存在的水旱田争工的矛盾。

表9 两个队不同育苗方式的主要经济指标比较

队 别	亩产量(斤)	每亩用工 天 数	每个工日劳动 生产率(%)	每亩直接 成本(元)	一次性投 资(元)	每亩纯收 入(元)	斤 粮 成本(元)	投 资 回收期(年)
东岗六队	800	8.5	94	64.87	122	61.26	0.0744	1.5
东岗四队	800	8.8	91	62.53	96	63.00	0.0623	1.2
四队比六队增(+) 减(-)%	0	+3.5	-3.2	-3.6	-21.3	+2.1	-16.3	-20.00

三、结 语

经过最近三年，特别是1982年的试验和调查，提出以下几点看法供讨论。

(一) 当前水稻大棚盘育苗机械插秧栽培技术在下列条件下采用，能够取得较佳的经济效益。

1、由于栽培技术落后，特别是育苗技术落后，原来水稻亩产量水平在五、六百斤以下的中、低产生产队，采用新栽培技术，容易得到较大幅度的增产，只要同时改进经营管理，能够明显提高经济效益。

2、季节性劳力不足，春季水旱田争工矛盾突出的地区，实行机械插秧，使水旱田都能及时作业，有利于旱田作物增产，还可以取得较好的间接的经济效果。

3、在劳动力多、具备多种经营条件的地方，实行水稻育苗、插秧机械化后，可以腾出大批农业劳动力投入发展农村多种经营和农村物质文明、精神文明建设中去，创造更多的物质财富和精神财富，对提高宏观经济效果的作用是很大的。

4、具备相应的技术和物质条件。例如，具有能够掌握机械设备的操作修理技能和栽培技术的人才；水源充足，特别是春季泡田用水能得到满足；电源充足，能够保证春季育苗用电；农机工业能提供经久耐用、性能可靠、价格低廉的机具设备；资金来源主要依靠生产单位自己的积累，尽可能减少对国家贷款的依赖，从而减少利息的支付。上列条件都直接影响经济效益。

(二) 从技术上先进和经济上合算两个方面进行通盘考虑，使技术效果和经济效果统一起来，而且达到最佳状态。这是推广先进技术的前提和关键。四年来的试验和生产实践表明，引进的机械化大棚盘育苗技术是先进的，然而，在大面积的推广方面，目前还存在很大的局限性，如：投资大，回收期长，耗能多，设备复杂，成本高等。因此，消化、吸收引进技术的长处，创造与我省水稻产区群众当前的技术水平和经济水平相适应的水稻育苗和栽培体系，是实现我省水稻稳产、高产的主要途径。

(三) 大力研究、推广与机械带土插秧相适应的简易育苗技术。根据试验结果，初步表明地棚软盘育苗方式等，既具备大棚盘育苗的基本优点，即能够培育出壮秧而又省种、省肥、省工、省苗床以及增加积温适应机插等，又解决了投资大，成本高，耗能多，设备复杂，受电源限制以及育苗期每天用工极不平衡等缺点。这些育苗方法，既适用于专业化的组织形式，进行集中育苗，又适用于包产到户等生产责任制，实行小规模的分散的场地育苗。我们认为，采用育苗效果好还能省钱、省工和简便易行的育苗技术，对我省水田地区联产计酬责任制的巩固和完善有着积极的意义。

(四) 建议大力进行对由日本引进的二行和四行水稻插秧机的仿制和改进研制工作，

并且加速推广，及早普及。该插秧机的作业质量好，效率较高，操作灵活，转移地块方便，对地块大小、形状等适用性强。如果再努力降低生产成本，使销售价格低于同类进口插秧机价格，有利于承包户个人购买或者联合集资购买，使这种插秧机能够迅速推广和普及，对我省水稻生产以及农村经济的发展必将产生积极作用。