

水稻大棚旱育苗技术的研究

文得星 宋熙山 李成根 郭万石

(龙井市农业局) (东盛涌乡农技站) (延边农科所)

龙井市是水稻的主要产区,水稻种植面积为15.48万亩。1980~1981年引进日本水稻机械化大棚盘育苗技术在我市东盛涌乡英成、龙山等地进行试验、示范。水稻平均亩产达440公斤,比常规栽培法增产25.4%。但日式机械化大棚育苗设备,一次性投资太大,很难全面推广。为此,我们从1980~1983年借鉴日本机械化大棚盘育苗技术的优点,考虑我市农村的物力和财力,以大棚结构为中心,边改进,边进行试验示范,取得了较好结果。改进后称大棚旱育苗。改进后不比日式机械化大棚育苗效果差,温度利用率高,管理方便,省工省种省肥,出苗率高,秧苗素质好。

一、材料与方 法

(一) 试验处理

1. 不同结构大棚的温度效果及成本比较

不同类型大棚:日本铁大棚、国产铁大棚(吉林产)、木制大棚(松木杆、竹片大棚、柞木杆大棚)三种类型。

2. 隔离层孔径、距对秧苗素质的影响

孔距分1 cm、2 cm、3 cm、4 cm;孔径分3 mm和4 mm。

3. 人工床土配制

床土材料分水稻土、草甸土或冲积土、山地棕壤,农家肥(猪粪)及草炭。配合比例为1:1、2:1和3:1。

4. 隔离层机插苗的播种密度与插秧期

播种密度每平方米0.35、0.45、0.60、0.90和1.20kg;插秧期为5月15日、5月20日、5月25日、5月30日和6月4日。

5. 两种大棚育苗比较

日式大棚育苗与大棚旱育苗的秧苗素质、本田生育及产量的比较。

(二) 试验方法

1. 小区试验与大区试验相结合。

2. 试验、示范、推广相结合。

3. 调查记载项目(略)。

二、结果与分析

(一) 不同类型大棚的温度效果与成本比较

1. 不同类型大棚的温度效果比较

表1 1983年不同类型棚内温度调查表

调查日期	气温 (°C)	平均地面温度(°C)				调查日期	气温 (°C)	平均地面温度(°C)			
		日式大棚 日温(°C)	木制大棚	小棚	棚			日式大棚 日温(°C)	木制大棚	小棚	棚
4·12	8.5	18.0	16.0	14.5	14.5	5·1	10.6	16.5	13.0	15.5	13.5
4·13	13.7	18.0	20.0	19.0	15.5	5·2	15.4	17.0	19.5	20.0	18.0
4·14	7.2	9.0	8.0	9.5	10.0	5·3	20.4	17.0	26.3	22.0	22.0
4·15	6.0	17.5	10.0	11.5	10.0	5·4	20.6	10.5	27.5	22.5	22.5
4·16	11.8	21.5	19.8	17.0	16.5	5·5	13.8	16.5	15.5	16.0	14.5
4·17	12.3	20.0	18.0	16.5	18.0	5·6	4.9	7.0	10.0	11.0	8.0
4·18	13.3	18.5	18.0	16.0	17.5	5·7	3.2	9.0	7.5	7.0	5.5
4·19	10.7	20.0	17.5	16.5	17.0	5·8	10.5	17.5	12.5	16.5	13.0
4·20	10.1	15.0	14.8	12.5	14.0	5·9	14.1	13.5	15.5	16.5	16.0
4·21	11.0	15.5	12.0	16.0	14.5	5·10	15.5	20.0	18.3	18.0	17.5
4·22	7.6	18.0	10.0	13.5	11.5	5·11	15.4	21.0	19.6	16.0	17.0
4·23	12.9	17.5	14.0	13.0	14.5	5·12	16.2	18.5	20.5	18.5	18.0
4·24	17.3	19.0	15.0	17.0	16.0	5·13	12.1	14.5	15.5	14.5	13.5
4·25	20.7	22.0	18.5	21.0	22.0	5·14	14.8	11.0	17.5	18.5	17.5
4·26	10.9	16.0	13.5	13.0	14.0	5·15	15.9	19.0	19.5	19.5	19.0
4·27	15.2	16.5	17.3	16.5	16.0						
4·28	15.5	16.5	18.7	18.0	17.5	合计 (34天)	425.1	572.0	547.3	541.0	505.5
4·29	8.1	19.5	14.0	14.0	12.5	日平均	12.5	16.82	16.1	15.71	14.87
4·30	6.9	11.5	14.0	14.0	8.5						

表2 不同类型大棚造价比较

项 目	大 棚 类 型	日本大棚		国产大棚		
		铁制	铁制	松 木	竹 片	柞 木
规 格	高度(m)	2.80	2.20	2.10	2.20	2.20
	长度(m)	63.63	63.60	30.00	30.00	30.00
	宽度(m)	5.40	6.70	5.00	5.80	5.80
	边高(m)	1.65	1.15	1.00	1.20	1.20
	骨架间距(m)	0.46	0.80	1.00	0.80	0.70
	苗床面积(m ²)	343.60	426.10	150.00	174.00	174.00
成 本 (元)	骨 架	3787.55	2800.00	240.00	206.80	159.50
	塑 料	480.00	420.00	130.40	151.30	151.30
	合 计	4267.55	3220.00	370.40	358.10	310.80
使用年限		10:3	10:2	3:2	3:2	3:2
折合年公顷成本(元)		156.80	115.00	96.10	83.09	74.03
比国产成本(%)		+36.35	100	-16.44	-27.75	-35.63

注: ①育中苗标准苗床面积100m²/公顷, ②物资以1980年不变价计算。

据三年的统计，木制大棚育出23天秧龄的小苗需303~348℃的积温，比外界气温多83~129℃；育出33天左右秧龄的中苗需513~553℃的积温。保温效果是157~209℃。日式大棚（铁管）与大棚（木制）比较，在规格大致一样的情况下，大棚的保温效果是基本一致的。1983年4月12日至5月15日外界积温达425.1℃，此时日式棚内积温达572℃，保温效果是147.1℃。其间地面积温，日式大棚为547.3℃、大棚541℃、小棚505.5℃。由此可见，木制大棚与日式大棚的保温效果是基本一致，相差很少。但比小棚日平均地温高1℃左右，见表1。

2. 不同类型大棚造价比较

日本大棚价格为4267.55元/栋；国产大棚（吉林产）为3220.00元/栋。造价都昂贵，且一次性投资太大，而木制大棚，造价较便宜。折合年公顷成本比较，日本大棚为156.8元，国产铁制大棚115元；木制大棚如松木杆大棚96.10元，竹片大棚83.09元，柞木细杆大棚74.03元。可见，木制大棚比国产大棚造价低。松木杆大棚比国产大棚造价低16.44%；竹片大棚低27.75%，柞木细杆大棚低35.63%。

（二）隔离层有孔塑料薄膜孔径、距对秧苗素质的影响

表3

塑料薄膜孔径、孔距与秧苗素质

项 目		1980				1981						
处理	孔距 (cm)	1×1	2×2	3×3	无孔	1×1	2×2	3×3	3×3	4×4	无孔	
	孔径 (mm)	3	3	3		3	3	4	3	3		
	孔眼占面积 (%)	7.10	1.80	0.80	0	7.10	1.80	1.40	0.80	0.44	0	
项目	苗高 (cm)	8.20	8.30	8.90	8.00	12.60	12.90	11.70	12.50	11.10	10.10	
	叶龄 (片)	2.13	2.50	2.69	2.66	3.17	3.18	3.12	3.17	3.43	3.19	
	叶鞘长 (cm)	1	2.57	2.79	2.66	2.39	2.56	2.83	2.63	2.84	2.39	2.43
		2	3.82	3.80	3.96	3.54	4.01	4.37	3.66	4.23	3.49	3.54
		3	-	-	-	-	5.09	5.53	4.84	5.16	4.90	4.93
	叶身长 (cm)	1	0.90	0.97	1.16	0.87	0.75	0.79	0.98	0.83	0.94	0.70
		2	3.93	4.37	4.46	4.51	3.70	4.19	3.54	4.53	4.19	4.05
		3	-	-	-	-	7.54	7.37	6.68	7.52	6.14	6.01
	根长 (cm)	3.60	3.93	4.93	3.62	3.56	4.01	4.84	5.67	4.87	5.97	
	根数 (个)	9.60	9.40	9.80	8.50	12.00	12.40	11.90	10.90	11.60	11.60	
	茎粗 (mm)	1.70	1.65	1.80	1.95	2.30	2.30	2.40	2.40	2.40	2.30	
	地上干重 (g/100株)	1.107	1.064	1.114	1.017	1.600	1.778	1.642	1.760	1.624	1.582	
	地下干重 (g/100株)	0.479	0.476	0.493	0.467	0.400	0.520	0.510	0.410	0.580	-	
	起苗作业难度	难	较易	易	易	难	较易	易	易	易	易	
	起苗时伤根 (目测)	多	较少	少	无	多	较少	少	少	很少	无	
秧片拉力 (kg)	3.48	3.94	4.02	3.92	3.76	4.30	4.38	4.32	4.20	4.12		
根色 (目测)	白	白	白	白、褐	白	白	白、褐	白、褐	白、褐	褐色多		

注：1980年：秋光品种，中苗，4月25日播种，5月16日调查，（21天秧），起苗试验为5月26日。

1981年：京引127品种，中苗，4月12日播种，5月16日插秧，5月12日调查（秧龄30天）。

苗床底部铺一层有孔塑料薄膜，使床土与床底隔离，提高床温加强通透性，秧苗根系通过孔，可以吸收置床的养分和水分，以补充床土中养分和水分的不足，育出适宜机插与手插秧苗。隔离层孔径大小与稀密，与秧苗素质有密切的关系。如果比例不当直接影响水分的自动调节，根系不发达。为弄清隔离层材料，做了不同材质的对比试验，结果表明除塑料薄膜以外，床土铺纸、木板等都不能得到根系盘结适度和降低造价等理想的结果，只有塑料薄膜才能取代日式塑料秧盘。采用孔径 3 mm，孔距 1 cm（孔眼占 7.1%）的通透性较为良好，具有较强的发根力，但由于根系深扎根，起秧块时伤根多，秧片拉力差，容易碎，不成片。孔径 3~4 mm，孔距 2, 3 cm（孔眼占 1.8~0.8%）的，通透性较好，根系盘结适宜，起秧苗较容易，秧片拉力较大，不易碎裂，在无孔条件下育苗，虽然根系盘结好，起苗片容易，但透水性不好，根系容易变成褐色，秧苗素质差，详见表 3。

总之，在床土保水性较好，出中苗时应采用孔径 3 mm，孔距 2 cm 的有孔塑料薄膜为宜。在床土保水性较差，或育小苗时，应选择孔径 4 mm，孔距 3 cm 的有孔塑料薄膜较好。

（三）床土的配制

一般水稻土、草甸土、冲积土、棕壤和草炭土以及农家肥等都是配制床土的材料。山地棕壤做床土较理想。其它类型土，必须与山地棕壤或农家肥等配合使用。我市稻田多为偏酸性（pH5.7~6.8），草籽和病菌较少，有机质含量低，通透性较差，必须与一定比

表 4

床土配合比例与秧苗素质

床土材料	配合比例	调查项目	苗高 (cm)	叶龄 (叶片)	茎宽 (mm)	根			100株干重(g)	
						长 (cm)	数 (个)	量 (cm)	茎	叶
水稻土	山地棕壤	1:1	10.56	2.14	1.8	3.58	7.2	25.8	1.008	0.49
		2:1	9.83	2.21	1.8	3.47	7.3	25.3	0.983	0.56
		3:1	9.64	2.15	2.0	3.25	8.3	27.0	1.004	0.72
	农家肥 (猪粪)	1:1	9.47	2.14	1.6	2.60	4.8	12.5	1.010	0.44
		2:1	7.95	2.17	1.6	2.35	8.1	19.0	0.921	0.40
		3:1	8.93	2.17	1.9	3.56	7.2	25.6	0.935	0.48
草炭	2:1	9.15	2.17	1.6	2.34	7.3	17.0	0.996	0.48	
草甸土	山地棕壤	1:1	8.82	2.36	1.7	2.11	6.7	14.1	1.085	0.40
		2:1	9.74	2.07	1.7	2.74	8.1	22.2	0.834	0.43
		3:1	7.59	2.01	1.6	2.55	6.8	17.3	0.814	0.64
	农家肥 (猪粪)	1:1	8.59	2.05	1.6	2.03	7.9	16.0	0.830	0.54
		2:1	8.03	2.16	2.0	2.49	9.8	24.4	1.004	0.67
		3:1	9.75	2.13	1.9	3.24	7.9	25.6	0.971	0.85
草炭	2:1	10.30	2.06	2.2	3.10	8.0	24.8	1.315	0.42	

注：品种克选 3 号，4 月 27 日播种，秧龄 19 天，播种 0.6 kg/m²，5 月 16 日调查。

例的山地棕壤或草炭配合使用。从表4中可以看出，水稻土、草甸土、冲积土与山地棕壤（或草炭土）以3比1比例配合使用较好。

据试验和生产实践证明，山地棕壤有利于秧苗根系发育，草炭土不宜发生立枯病，猪粪对根系发育不好，发病较多，一般不宜采用。

育出1公顷的秧苗需要2000~2200kg的配合床土，纯氮、磷、钾肥标准各需0.75~0.85kg，pH调到5~5.5。

（四）隔离层机插早育苗的播种密度与插秧期

1. 播种密度与秧苗素质

试验结果看，在本试验播种密度范围内，即每平方米播种量0.35~1.20kg之间，秧龄到20天的时候，秧苗素质差异很少，株高差异2.46cm，随着密度大，株高大，叶龄则相反。随着播种密度稀，叶龄大，叶龄差异0.28叶片。秧龄到40天的时候，播种量0.35kg的比1.20kg植株高1.14cm，叶龄大1.38叶片。根多7.1根，茎粗多0.7mm，100株干重多1.4g，成苗率高4.3%。而且在播种量0.90kg和1.20kg区根本看不见第4叶片的出现。由此可见，随着播种密度的增大，秧苗明显受到抑制，不同播种密度之间秧苗素质差异很大。即大约在秧龄20~25天的时候，播种量为1.20kg和0.90kg的明显受抑制；在30~35天的时候，播种量0.60kg的受抑制；38~43天以后播种量0.45kg和0.35kg的受抑制，此时恰恰是适宜插秧期。在生产上较适宜的机插播种密度是每平方米0.45~0.50kg播种量。

2. 插秧期对产量的影响

在同样的播种量和秧龄条件下，插秧期不同，有效分蘖终止期、出穗期和产量也不同。三年不同插秧期试验的结果表明，插秧期越晚，产量越低，大棚隔离层机插早育苗的产量最高的插秧期是5月15日~20日，其次是5月25日。即4月10~15日播种的中苗产量最高，4月20日播种的次之。

（五）不同大棚秧苗素质及产量

1. 秧苗素质

日式大棚两年平均叶龄是3.41叶，大棚苗为3.37，其变异系数（CV%），分别为6.05、6.04%；日式大棚秧苗根长为4.17cm，大棚苗4.33cm，根数分别为16.1和15.1根/株；地上干物重分别为1.941g和1.766g/100株；充实度分别为1.55mg/株/cm、1.50mg/株/cm。从以上数据看出大棚苗与日式大棚苗苗质基本相似。说明大棚也能象日式大棚一样育出壮苗。

2. 本田生育期

日式大棚的有效分蘖终止期是6月26~28日，大棚苗为6月28日~29日，其有效茎率分别为80.3~89.4和78.1~88.0%。最高分蘖期，日式大棚为7月13日~15日，大棚苗7月11~15日，此时最高茎数分别为501.9和534.8棵/m²；出穗期，日式大棚为8月9~11日，大棚苗为8月8日~10日。可见，本田日式大棚苗与大棚苗的生育基本一致，未发现明显的差异（表略）。

3. 产量及其构成

三年的试验结果表明，日式大棚的平均亩产477.7kg，大棚苗则为490.5kg，大棚苗

比日式大棚增产12.8kg/亩(2.2%)。从产量构成看,大棚苗比日式大棚,单位面积内穗数稍多,每穗粒数少,结实率高,千粒重基本相同,但差异极小。

三、结 论

(一)大棚早育苗与日式大棚育苗保温效果基本一致;比小棚育苗(普通育苗)地面温度高1℃,保温效果较好。

(二)大棚造价比日式(或国产)大棚低16.44~35.63%。

(三)隔离层有孔塑料薄膜取代日式塑料秧盘,可以降低成本,增加透水性、通气性和发根力,促进秧苗生长。

(四)床土的配制,是大棚早育苗的基础,只有按技术要求配制,才能获得壮秧苗。

(五)大棚早育苗,适宜的机插播种密度为每平方米0.45~0.50kg,播种期为5月15~25日。

(六)大棚早育苗与机械化育苗的产量一样,比普通育苗(小棚)产量高。

(上接10页)

THE EVALUATION ON THE UTILITY OF MAIZE INHRED LINES WITH Ht GERE

Wang Shaoping Zhang Xiangquan

(Siping City Agricultural Scientific Research Institute)

A B S T R A C T

Traits of plant and ear, resistance to disease, and combining ability of eight pair of near isolines of maize inbreds with Ht alleles were investigated. The result, indicated that the disease resistance of the inbred lines with Ht gene increased significantly, without altering their combining ability. The resistance of hybrids made with the lines was also enhanced slightly. While the yield was not increased significantly.