

水稻机械化温室育苗人工床土

试验初步总结

中日水稻技术交流学习班土肥组

壮秧早插是战胜低温冷害、夺取水稻高产稳产的重要措施。能否育出壮秧，床土是关键。1979年是用日本进口的人工床土育秧，秧苗较壮。为了自力更生、洋为中用，在日本专家的帮助下，探讨了吉林省重点稻区代表性苗床土，经过调酸、消毒、施肥等不同处理后对壮秧、防病的关系。以期尽快研制出我国自己的育苗床土，经过试验，取得了较好的结果。

一、试验方法与材料

(一) 试验方法：在1979年春温室育苗同时，采集延边、通化、吉林等地区的苗床土，中部地区大榆树苗床土，西部梨树农场的苗床土，进行不同的处理，以日本进口床土做对照。供试品种秋光。具体处理为：

1、床土PH调整试验：设计处理如表1。

表1—1 大榆树中性土

区号	处	理
1	原	土
2	原土+胡1%	(PH6.81)
3	原土+ "	" +肥10克
4	" + "	" +立
5	" + "	" +肥+立
6	" +胡2%	(PH6.35)
7	" + "	" +肥
8	" + "	" +立
9	" + "	" +肥+立
10	" +胡140	(PH5.5) +肥+立

表1—2 梨树农场碱性土

区号	处	理
1	原土	
2	" +肥+立	
3	" +胡1%	(PH7.8)
4	" +胡2%	(PH6.8)
5	" +胡3%	(PH6.5)
6	" +胡1%	(PH7.8) +肥+立
7	" +胡2%	(PH6.8) +肥+立
8	" +胡3%	(PH6.5) +肥+立

* 兰士珍同志整理，参加工作的还有苏焕兰、刘健华、韩逢春、郑寅河等同志

表 1—3 延边、吉林、通化等地区微酸性土*

区号	处	理
1	原土	
2	" + 肥 + 立	
3	" + 胡48克 (PH5.5)	
4	" + " " + 立	
5	" + " " + 肥	
6	" + " " + 肥 + 立	

* 将三个地区的典型土壤均用胡敏酸将PH调至5.5, 只胡敏酸需用量不同, 延边土每8斤土需用70克, 吉林土48克, 通化土84克, 其它处理同。

2、草炭与土适宜的比例试验。具体处理如表2。

表 2—1 草炭和大榆树土配比试验

区号	处	理
1	草炭 4 公斤	
2	" + 肥 + 立	
3	" + 肥	
4	草炭 3 公斤 + 大土 1 公斤 + 肥 + 立	
5	草炭 2 公斤 + 大土 2 公斤 + 肥 + 立	
6	草炭 1 公斤 + 大土 3 公斤 + 肥 + 立	

表 2—2 草炭和延边等地微酸性土及梨树农场碱性土的配比*

区号	处	理
1	草炭 1 + 土 3 + 肥 + 敌	
2	草炭 2 + 土 2 + 肥 + 敌	
3	草炭 3 + 土 1 + 肥 + 敌	

* 处理相同, 但土壤不同, 试验时间同年九月份。

3、日本进口床上大面积育苗(同品种、同播期、同管理)做对照。

4、为了解决育苗试验中存在的问题, 进一步开展了试验。具体内容及处理如表3。

表 3—1 不同调酸剂的效果

区号	处	理
1	原土 + 硝基腐植酸 + 肥 + 敌	
2	原土 + 硫酸 + 肥 + 敌	
3	原土 + 硫黄 + 肥 + 敌	

注: 原土为大榆树土; 硝基腐植酸(简称硝腐)系吉林市81076厂出品; 硫酸系用市售浓硫酸; 用量按调整PH实测量计算; 硫黄粉: 按100公斤土中加150克硫黄粉计算。

表 3—2 立枯灵与敌克松防病效果对比处理

区号	处	理
1	原	土
2	原土 + 肥 + 敌	
3	原土 + 肥 + 敌 + 硝基腐植酸	
4	原土 + 肥 + 立	
5	原土 + 肥 + 立 + 硝基腐植酸	

区 号	处 理
1	原土+硝基腐植酸+过石·硝铵·硫酸钾+敌
2	原土+进口复肥(N13%、P13%、K13%)+硝腐+敌

注：上述1、2、3处理表中符号及单位说明：

秧盘的面积：30Cm×60Cm=1800Cm²

原土：即每盘装未处理的土4公斤

肥：即每盘施复肥10克（N1.3克、P1.3克、K1.3克）

立：即立枯灵每盘8斤土加5克

敌：即敌克松每盘加0.5克

胡或硝腐：即胡敏酸或硝基腐植酸

播种日期及播量：除表下注明播种日期外，其余均为4月14日播种，17日移入大棚绿化，每盘播种100克干种

（二）供试土壤的性质：从表4看出：土壤质地除吉林、梨树农场土壤砂性较大属轻粘壤土外，其它几种土为重粘壤土至轻粘土。水浸PH的差异比较明显，可分为三大类

表4 几种供试土壤的特性

采 样 地 点	颜 色	质 地 *	PH (水浸)	腐 殖 质 %	全 氮 %	全 磷 %	PH5.5需用胡敏酸(克)	
							实测PH时 20克土需用量	每公斤土需用量
日本进口床土	灰棕	轻粘壤土	5.5	3.64	0.14	0.19		
通化所苗床土	灰棕	轻粘土	6.3	4.03	0.2	0.19	0.42	21
延边所苗床土	灰棕	重粘壤土	6.4	3.76	0.13	0.15	0.35	17.5
吉林所苗床土	棕色	轻粘壤土	6.2	1.51	0.11	0.17	0.24	12
梨树小宽分场苗床土	灰棕	" "	8.0	1.34	0.09	0.05	2.5	125
大榆树苗床土	暗灰棕	轻粘土	7.5	2.92	0.15	0.13	0.7	35
草炭(怀德)	暗棕	—	6.6	—	—	—	—	—

* 卡庆斯基分级比重计法。分析者：温新、张淑芬、尚惠贤、胡和云

型：梨树农场为碱性土，PH8.0左右；大榆树为中性土，PH7.3左右；吉林、通化、延建所内苗床土为微酸性土，PH6~6.5。腐殖质含量1.3~4%。全氮、全磷含量均属中等。

二、 试 验 结 果

（一）不同土壤适宜的PH。酸碱度不同对秧苗生育的影响如表5。

表 5—1

梨树农场碱性土调整PH后对秧苗生育的影响

处 理	株高 (Cm)	叶 数	叶色	干 重 100株 (克)	发根力 根长×根数	无病苗 %	病 苗 %
原土 (PH8.0)	幼苗矮小细弱, 叶子未展开, 黄棕色, 立枯病70—80%						
原土+胡1% (PH7.8)	6.7	2.2	黄褐色	0.9	4.3	1/2 黄绿色 1/2 黄褐色(病轻) *	
原土+胡2% (PH6.8)	7.7	2.1	黄绿色	1.3	7.1	2/3 黄绿色 1/3 黄棕色(病轻) *	
原土+胡3% (PH6.5)	8.6	3.0	黄绿色	1.5	14	2/3 黄绿色 1/3 黄棕色(病轻) *	

注: * 因调查结果有误差, 故未列出具体数值。

表 5—2

大榆树中性土调整PH后对秧苗生育的影响

处 理	株高	叶 数	叶色	干重100株 (克)	病苗 %	无病苗 %	PH (育苗后期)
原 土	4.2	1.6	黄褐	0.5	92.1	7.9	7.7
原土+胡1% (PH6.81)	6.6	2.3	黄绿	0.9	30.4	69.6	7.3
原土+胡2% (PH6.35)	5.5	2	黄绿	0.92	—	—	7.1
原土+胡140克 (PH5.5)	9.2	2.6	绿	1.64	1.7	98.3	6.5

表 5—3

吉林微酸性土调整PH后对秧苗生育的影响

处 理	株高	叶数	叶色	干重100株(克)	无病苗%	病苗%
原 土	5.6	1.9	黄	0.74	42.6	58.4
原土+胡48克 (PH5.5)	8.6	2.2	黄绿	1.52	100	0

从表1—2及5—1看出, 未调酸的碱性土, 苗矮小、细弱, 叶未展开, 黄棕色, 病苗发生率70~80%; 加胡敏酸1~3%调整PH的, 随土壤PH值减小, 秧苗株高、叶数、干重、发根力等方面均有明显提高的趋势。试验证明, 土壤PH降低, 对秧苗生育有利, 发病率明显降低。

从表1—1及5—2看出, 中性土随土壤PH值减小, 秧苗生育明显变好。株高、叶数均有所增加, 叶色较深, 特别是干重的增加明显。加胡敏酸1%的比原土增加80%; PH5.5时, 比原土增加228%, 比加胡敏酸2%的增加78%。病苗率明显降低。

从表1—3及5—3看出, 当微酸性土壤PH调至5.5时, 株高、叶数、干重增加, 叶色变深, 防病效果显著。但不如碱性土、中性土变化突出。综上所述, 调整土壤PH对秧苗生育影响的显著程度, 表现为碱性土>中性土>微酸性土的趋势。

(二) 不同土壤在调酸基础上加人立枯灵防止立枯病的作用。调查结果如表6。

表 6—1

大榆树中性土加立枯灵的防病效果

处	理	株高	叶数	叶色	干重100株(克)	无病苗%	病苗%
原	土	4.2	1.6	黄褐	0.5	7.9	92.1
原土+立		8.7	2.2	黄绿	1.4	100	0
原土+胡1%	(PH6.81)	6.6	2.3	"	0.9	69.6	30.4
原土+胡1%+立		8.0	2.4	"	1.48	100	0
原土+胡140克	(PH5.5)	9.2	2.6	绿	1.64	98.3	1.7
原土+胡140克+立		9.2	2.6	"	1.6	100	0

表 6—2

延边、通化、吉林微酸性土加立枯灵的防病效果

处	理	株高(厘米)	叶数	叶色	干重100株(克)	无病苗%	病苗%
吉	原土+胡48克 (PH5.5)	8.6	2.2	黄绿	1.52	100	0
林	原土+胡48克 (PH5.5)+立	8.6	2.4	"	1.44	97.6	2.4
通	原土+胡84克 (PH5.5)	9.2	2.7	淡绿	1.54	89.6	10.4
化	原土+胡84克 (PH5.5)+立	8.5	2.5	"	1.50	100	0
延	原土+胡70克 (PH5.5)	9.1	2.7	黄绿	1.54	94.3	5.7
边	原土+胡70克 (PH5.5)+立	8.1	2.5	"	1.48	100	0

碱性土加立枯灵或不加的，均有不同程度的发病，但加立枯灵的发病较轻；在调酸的基础上，再加立枯灵的发病更轻，秧苗生育也明显变好。

从表 1—1 及 6—1 看出：中性土不加立枯灵的发病较重，当 PH 调至 6.8 或 5.5 时，再加立枯灵，秧苗生育显著变好，病苗明显减少。同时看出，大榆树中性土，一开始 PH 就调至 5.5 时，加立枯灵防病的作用就不太明显了，这种现象值得我们进一步研究。

从表 1—3 及 6—2 看出：微酸性土 PH 调至 5.5 时，加立枯灵防病的作用不明显。

上述三种土质，加立枯灵防病的作用，表现出碱性土最明显，中性土次之，微酸性土不太明显的趋势。

(三) 培育壮秧，应配合充足的氮、磷、钾全肥，单一氮肥不能满足秧苗的需肥要求。

1979 年春、秋，几种主要土壤的试验结果，每盘 8 斤土中加含 N13%，P13%，K13% 的复合肥 10 克做底肥，没有追肥，与日本进口床土育出的秧苗比较，均很近似。过去使用单一氮肥时，往往达不到壮秧的要求，特别是干重低。如果没有复合肥，可以用国产的单一化肥按要求量配合，其试验结果如表 7。从表 3—3 及表 7 看出：无论株高、叶数、特别是干重等方面，国产配合的化肥略比日本进口复肥高。实践证明，国产配合的化肥，不仅赶上甚至略

表7

国产与进口复肥对秧苗生育的影响

处 理	株高(厘米)	叶数	叶 色	干重克/100株	病菌%
土+硝腐+国产肥+敌	11.6	2.8	绿	1.8	无
土+硝腐+进口复肥+敌	9.3	2.4	绿稍黄	1.4	无

徽超过复肥的效果。同时用硝铵代替硫铵，也能育出较好的秧苗。至于硫酸钾肥是否可用别的品种来代替，有待进一步试验明确。

(四) 土壤中增加有机质(草炭)对培育壮秧的作用。在上述供试的几种土壤中，凡加入一定量的草炭后，在不调酸的情况下，秧苗生育也显著变好，但单纯草炭不行。从表2及8-1明显看出：秧苗长的较高、繁茂、干重也较高，但根系较差、根短、根数少，发病率也较高，在加立枯灵的情况下，发病也明显。

表8-1 单纯草炭对秧苗生育的影响

处 理	株高(厘米)	叶数	叶色	干重100株(克)	无病菌%	病菌%
草 炭	9.3	2.1	黄绿	1.3	51.9	48.1
草炭+肥	11.7	2.5	深绿	2.2	58.7	41.3
草炭+肥+立	13.5	2.5	深绿	2.2	82.3	17.7

试验证明，加草炭并不是越多越好，应有一定比例，从表2及8-2看出：随着草炭量的减少，土量增加，秧苗的根系变好，病菌发生率明显下降。碱性土及微酸性土，也表现同一趋势。在床土中适当增加有机质(草炭)，改变土壤的物理性质，结合其

表8-2 草炭和穴榆树土比例不同对秧苗生育的影响

处 理	株高	叶数	叶色	干重100株(克)	无病菌%	病菌%
草炭3+土1+肥+立	12.9	2.4	深绿	2.2	83.9	16.1
草炭2+土2+肥+立	12.9	2.4	"	1.94	90.3	9.7
草炭1+土3+肥+立	12.2	2.5	"	2.14	100	0

他综合措施，在不调酸的情况下，秧苗生育也较好。从供试的几种床土看，有机质含量均不高，在1.35~4.0%之间，大部分在3%左右。加入草炭1/4~1/2的秧苗生育均较好，土壤有机质少的梨树农场碱性土及吉林市所苗床土加草炭的秧苗生育更好。但应指出，在不同地区不同土质上，加草炭多少，各地应进一步研究，既要考虑到加草炭后秧苗生育健壮，还要考虑适应机播机插的要求。有草炭的地方，可以采用草炭，但必须腐熟，最好和床土堆积腐熟。如无草炭，可以用腐熟马粪、或用纯格菟沤肥、或稻壳炭代替。

(五) 培育壮秧宜采用综合措施。从上述表1、2综合处理的试验结果看出，综合措施的秧苗生育比单一措施好，如表9。几种土壤均有同一趋势。

表 9—1

大榆树中性土综合措施对秧苗生育的影响

处 理	株高(厘米)	叶数	叶色	干重100株(克)	无病苗%	病苗%
原土+胡2% (PH6.35)+肥	10.2	2.9	深绿	1.62	84.9	15.1
原土+胡1% (PH6.81)+肥+立	10.3	3	"	1.64	98.5	1.5
原土+胡2% (PH6.35)+肥+立	11.1	3	"	1.86	100	0
原土+胡140克 (PH5.5)+肥+立	10	3	"	1.64	100	0

表 9—2

碱性土综合措施对秧苗生育的影响

处 理	株高(厘米)	叶数	叶色	干重100株(克)	无病苗%	病苗%
原土+胡1%(PH7.8)+肥+立	9.3	2.4	黄绿	1.54	64.3	35.7
原土+胡2%(PH6.8)+肥+立	10.3	2.9	绿	1.76	86.7	13.3
原土+胡3%(PH6.5)+肥+立	9	2.9	绿	1.72	95.1	4.9

表 9—3

微酸性土综合措施对秧苗生育的影响

处 理	株高	叶数	叶色	干重100株(克)	无病苗%	病苗%
原土+胡48克(PH5.5)+肥	10.2	2.7	绿	1.9	100	0
原土+胡48克(PH5.5)+肥+立	10.5	2.9	"	1.94	100	0

从表 1—1 及 9—1 看出, 中性土采用综合措施后, 秧苗生育健壮, 发育也快, 干重高, 特别是发病率显著降低。表中对比的几组综合措施中, 以加胡敏酸(或硝基腐植酸) 2% 加肥加立枯灵的表现好, 且比较经济。

从表 1—2 及 9—2 看出, 碱性土在综合措施影响下, 秧苗的生育, 随土壤 PH 降低显著变好。比较适宜的 PH, 以加入胡敏酸 2% 为好。

从表 1—3 及 9—3 看出, 微酸性土在综合措施影响下, 秧苗显著变好, 其中立枯灵的作用不太明显。

上述主要土壤, 采用综合措施培育壮秧的结果, 与日本进口床土秧苗生育情况比较如表 10。我省各地区的土壤, 采用综合措施与日本进口床土在同一时间播种、同样育苗管理, 获得了类似的壮秧。无论在株高、叶数、根长、根数上都非常接近, 特别是百株干重, 都在 1.8 克左右, 有的还略高一些。在九月份同期处理的日本床土, 在秧苗生育上, 表现同一趋势。实践证明, 这次床土试验是成功的。初步找出了适合我省具体条件培育壮秧的床土。

表10 不同地区土壤对稻苗生育情况

调查项目	采土地点	日本土*	吉林土** PH5.5	梨树土** PH6.8	大榆树土**	
					PH6.3	PH5.5
株高(厘米)		11.52	10.5	10.3	11.1	10
叶数		3.08	2.9	2.9	3	3.1
第一叶鞘长		2.67	2.7	2.9	3.1	2.9
第二叶鞘长		4.5	4.3	3.9	4.7	4.3
根长		3.77	3.9	3.4	4.1	3.3
根数		10.4	11.7	14	12.8	11
100株干重(克)		1.74	1.94	1.76	1.86	1.6

注: *日本床土除每盘有底肥纯氮0.6克、磷1.2克、钾1.1克外,一叶、二叶、三叶期,每盘追硫酸5克。

**省内各地区代表性土壤,每盘施底肥纯氮1.3克、磷1.3克、钾1.3克生育期不追肥。

(六)人工床土调酸剂、消毒剂的试验结果

1、不同调酸剂的对比试验。处理如表3-1,调查结果如表11。

表11 不同调酸剂对秧苗生育的影响

处 理	株高(Cm)	叶数	叶色	根长(Cm)	根数	干重克/100株	病苗
1 原土+消毒+肥+敌	14.4	2.3	稍浓绿	4.4	8.6	2.25	无
2 " +硫酸+"+"	8.7	2.1	黄绿	3.8	6.8	1.1	无
3 " +硫黄+"+"	9.8	2.1	"	3.9	7.1	1.1	无

在综合措施的基础上,采用不同的调酸剂,从秧苗生育情况及素质看,以硝基腐植酸的效果最好,株高、叶数多、色深,特别是干重比硫酸及硫黄等调酸剂高一倍以上。而且硝基腐植酸是粉状,作业方便,播种前施入混匀即可,不用提前处理,没有腐蚀作用。其次是硫黄,效果较好,但它要求提前处理,根据7月末进行试验,7月10日处理,当时PH是6.4,经过7天降至5.2,10天降至4.7。这是气温较高时的变化。如在春天育苗时,因气温低,则应提前20天至一个月处理,在播种时才能发挥作用。9月份的试验结果看出,在播种当时处理的,秧苗生育初期,不能充分发挥其效果。至于硫酸的效果则较差。是否与播种同时处理有关,有待进一步研究。再者,硫酸系液体,腐蚀性较大,不易作业,不易混匀,我们试验时,是将硫酸兑水,播前一次混入的。上述调酸剂,硝基腐植酸与进口胡敏酸效果相同。三者比较无论秧苗生育,或作业方便程度的总趋势为:硝基腐植酸>硫黄>硫酸。

2、敌克松与立枯灵的防病效果对比试验。处理如表3-2。调查结果如表12。从5月25日及9月下旬的调查材料看,趋势是一致的,表现是:(1)春天的对比试验,

表12

敌克松与立枯灵对秧苗生育的影响

处 理	株高(Cm)	叶数	叶色	干重克/100株	病苗%	健苗%
1 原土	5.6	2.0	黄褐	0.65	50	50
2 " 十肥十敌	10.6	2.3	黄绿	1.35	0	0
3 " 十肥十硝腐	12.5	2.9	绿稍浓	1.95	0	0
4 " 十肥十立	7.2	2.1	黄褐	0.7	80	20
5 " 十肥十立十硝腐	11.5	2.3	黄稍绿	1.65	40	60

在5月25日调查株高，敌克松为5.9厘米，立枯灵为4.8厘米，前者比后者高1.1厘米。叶数也多，敌克松区叶色绿、肥壮、叶片全部展开；立枯灵区叶色黄、瘦弱、大部分全株黄棕色，叶未展开。敌克松优于立枯灵区。(2)9月份对比试验结果，敌克松区无论株高、叶数、叶色、干重均明显好于立枯灵区。特别是立枯灵发病重，而敌克松区未发病。事实证明，敌克松防病的效果，等于或大于立枯灵。因此，利用敌克松代替进口立枯灵，是完全可以防治立枯病的(据日本专家解释立枯灵在春天气温低时防病效果好，气温高时则不好)。

三、 讨 论

经过一年的实践，初步明确秧苗生育要求的土壤环境及人工床土的配制。但还有些问题急待研究解决。这里就有关方面的三个问题讨论如下：

(一)什么样的床土是好床土？如何做到既适于培育壮秧、又适于机播的技术要求？一年来，对省内重点稻区吉林、延边、通化、梨树、大榆树等地稻田土，进行不同的处理试验，和日本人工床土育苗的实践，初步明确了好的床土必须具有如下的特点：(1)土壤PH偏酸；(2)土壤养分调节适宜，一般中等肥力土壤，每盘八斤土中，加入纯氮1.3克、磷1.3克、钾1.3克做底肥，生育期看苗追肥；(3)土质不太砂、不太粘属砂壤土至粘壤土，或轻粘壤土至轻粘土类型；(4)土壤有机质含量高，土壤疏松，通气性、透水性良好。(5)加入消毒剂敌克松，防治立枯病；(6)没有草籽。具备上述特点的床土，再加上适宜的播种密度与管理，培育壮秧是没有问题的。但是否适应机械化的技术要求呢？我们认为，要适应机械化要求，床土还要过好三关即：一是装盘土时，装土箱下土顺畅，不蓬不堵。二是每盘浇水1500毫升，要求在7秒的时间内渗下去，在播种之前土面无明水，播种时种子不得在水面漂浮，以保证播种质量。三是机插时，不易散花，以免灌水后漂苗。总结上述秧苗生理要求的土壤环境以及机械化的要求，应抓住以下几个环节：①土壤质地要求粘壤质的稻田表土或山地腐殖土，砂壤土次之。②加入适量有机质(草炭)。加入过少，土壤通透性差；过多，机播时易“散花”，影响插秧质量。根据我们的试验：如用手工播种、浇水、插秧的，可按草炭1/4、土3/4较好；如用机械操作时，则加入有机质(草炭)量宜减少至10%左右。因为1979年作为床土试验的几种土壤腐殖质含量为1.3~4.0%(进口床土为3.7%)，颗粒程度不高，未加入草炭，只采取其他综合措施，秧苗生长也很好。如在原土基础上，再加入10%的草炭，土壤的通透性会更好。③土壤颗粒多少及土壤水分状况。日本床土是人工粒状床土，但不是非人

工粒状不可。经过我们一年的反复试验，不是人工粒状的床土，也可以育出较好的秧苗来。但这仅是人工浇水、播种的状态，如实行机播要在7秒时间内，渗下去1500毫升水，没有一定的颗粒湿度是不行的。因此，不要求人工粒状，也应要求有一定的自然制造人工粒状，以利透水。目前马上要求达到人工粒状尚有一定的困难。我们的看法是，先不急于颗粒，应积极做好以下几方面的工作：采颗粒较好的土壤，加入草炭、好猪粪、鸡鸭粪、充分腐熟，促使土壤呈粒性变好；床土过筛后，要求2~6毫米的粒级占70~80%，如2毫米以下的粒级超过30%时，可去掉一部分，以保证床土的透水性。为了使床土的渗水性变好，除具有一定的粒级外，对其湿度也应注意，以抓一把配制好的床土用手握紧呈团、放开微有点散的状态较好。有条件的地方，可以进一步作成人工粒状。

床土的具体配制方法：

1、准备好腐熟的肥土。春天用的床土，头年必须充分腐熟发酵好。实践指出，插中苗时，一垧地需苗400盘，每盘需用土8斤，折合土量为3200斤，再加上一部分损耗，每垧约需4000斤，即每垧地拉草炭500~1000斤，粘壤质或砂壤质的（或轻粘壤土至轻粘土）、熟化的稻田表土（10厘米厚）或山地腐殖土2700~3200斤，好猪粪200斤，鸡鸭粪100斤。先将鸡鸭粪和猪粪拌匀，如干加入适量的水分，气温低时，加一部分热水（抓一把握之不出水为准），及少量马粪（约20%）做热源，堆积发酵（气温低时可盖薄膜）。待鸡粪发得差不多后，即和打碎、打细的草炭拌匀、堆积，使草炭发酵。然后，再和土拌匀，堆成大堆，让它发酵腐熟，冬天应做好防冻，使它继续发酵，以利早春育苗。

2、春季育苗前，先将上述肥土捣细，用孔径6毫米的筛子筛，按每百斤土中加入最适酸碱度时所需的调酸剂，再加入适量的硫酸85克、过石100克，硫酸钾35克（如有进口复合肥，含氮13%，磷13%，钾13%时，直接加入125克即可）。分别计算成一垧肥土中的调酸剂及肥料量。然后，分别一层土，一层肥料和调酸剂，细捣细拌，做到均匀一致备用。使用硫酸时，应提前20~30天拌入。在播种同时加入敌克松液（100斤水中含敌克松25克）2~3斤（保证每盘含敌克松0.5克）。

（二）用什么调酸剂好？人工床土的中心环节，是调整PH值，使之适于秧苗生育的土壤环境。从上述试验结果看出，今后大面积采用的调酸剂，以硝基腐植酸或胡敏酸较好。不仅调酸，且培肥了土壤，其他硫酸或硫酸黄仅有调酸的作用。东北几省褐煤多、草炭多，是个有利条件。只需将褐煤草炭加酸处理即成。各地可以土法上马，开辟廉价的调酸剂来源。

调酸是否一定要调到PH5.5呢？根据我省几种不同性质的土壤，调酸后对秧苗生育的情况，不完全一样：微酸性土，PH由6~6.5调至5.5时，生育更好；中性土PH由7.3调至6.3时，秧苗生育即显著变好；碱性土PH由8调至6.8时，秧苗生育显著变好。当然不是说PH再降低就不好了。但有一点应该明确，即调整土壤PH，既要育出壮秧，也要降低成本，特别是中性土及碱性土，一次将PH调至5.5时，所需的硝基腐植酸较大，成本过高。

土壤PH的测定方法：将上述准备好的肥土取来（取样时，在大堆上周围上、下、中，各点分别取样混合，再按四分取样法，取出一公斤备用）。打细，称取20克（1/10的两皿天平）的风干土若干份，分别加入不同量的硝基腐植酸或硫酸（先将浓硫酸稀释

180倍后备用)按土:水=1:2.5,加入50毫升蒸馏水,如加入硫酸,则加入水量应包括硫酸的容积。振荡一分钟,静置30分钟,然后测定酸碱度,测定时轻轻摇动清液,使电极很快达到平衡。也可以采用比色法或石蕊试纸法测定酸碱度值。例如大榆树土的酸碱度调整:

(1) PH5.5时需用的胡敏酸(或硝基腐植酸)量,测定结果如下。

瓶号	1	2	3	4	5	6	7	8
加入胡敏酸(克) (或硝基腐植酸)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	1.2
PH	7.50	7.25	6.81	6.57	6.35	5.68	5.31	4.82

(2) 将PH测定值与胡敏酸量作成曲线图。从图中找出20克土,当PH调至5.5时加入的胡敏酸量应为0.7克,按每盘土重8斤计,则每盘土酸碱度调至5.5时加入的胡敏酸(或硝基腐植酸)量应为: $8 \times 0.7 / 20 = 0.28$ 斤(即140克)。

如加入胡敏酸(或硝基腐植酸)量为1%或2%时怎样计算?具体算法为:

$$8 \times 1\% = 0.08 \text{斤(即40克)}$$

$$8 \times 2\% = 0.16 \text{斤(即80克)}$$

如计算成100斤土应加入的胡敏酸量时算法为:

$$8 : 8 \times 0.7 / 20 = 100 : X$$

$$X = 0.28 \times 100 / 8$$

$$= 3.5 \text{斤胡敏酸(或硝基腐植酸)}$$

(三)人工床土的发展前途。有人说:“人工床土是适应插秧机的,不机插可以不搞盘育苗床土”。其实不然,人工床土不仅是为了机插,也可以保温育壮秧早插,抗御低温冷害,达到水稻稳产高产,日本也是先研究成功大棚盘育壮秧、早播,而后才机械化的,这一经验值得我们借鉴。

其次,根据秧苗生理适合的土壤环境条件而配制的人工床土的启示,研究改进我省薄膜早育苗及湿润育苗的床土,是当务之急。我省东部,土壤偏酸,中部接近中性,西部偏碱性,特别是中部、西部的床土,秧苗病多、瘦弱,更有改造的必要。