

# 关于水稻抛秧栽培的试验与调查

矫江 庄爱科 尹桂花 马淑芬 王春艳

(黑龙江省农科院寒地水稻研究中心)

谷口利策

(日本国际协力事业团)

**摘要** 通过两年小区试验和生产田调查,明确了水田耕层土壤温度变化特点及对抛秧水稻生长发育的影响。抛秧过浅,无效分蘖增加,产量降低 14.2%,同时也易发生倒秧,加重生育后期倒伏。抛秧稻抗倒伏性低于插秧稻。抛秧种稻对整地的要求比其它种稻都严格。抛秧适宜密度主要决定于秧苗的均匀程度,抛秧均匀时,每平方米在 20~60 穴范围内,产量和密度相关不显著;每平方米都为 25 穴,抛秧若不均匀,则比插秧减产 10.2%,均匀程度越差,减产越重。

## 一、前言

水稻抛秧栽培是黑龙江省近几年研究推广的种稻新技术,很多研究<sup>[1,2,3]</sup>已经证明,这种种稻方法有促早熟、提高产量和减轻插秧劳动强度的效果。但到目前为止,对水稻抛秧栽培的本田生态环境及水稻生长发育规律方面的报道并不多。为此,我们于 1988~1989 年采用田间小区试验和生产田调查相结合的方法,就水稻抛秧中的几个问题作进一步研究探讨,以便摸清规律,为进一步完善抛秧栽培技术,提高抛秧种稻产量提供理论依据。试验小区设在哈尔滨市省农科院水田,生产田调查主要在省农科院抛秧展览田和木兰县、肇源县进行。

## 二、结果与分析

### 1. 水田耕层土壤温度变化特点与水稻抛秧栽培

水稻移栽后用多点自动温度计记录仪连续记载水田土壤表面(0 厘米)和地面以下 1、2、3、5、10 厘米不同层次土壤温度。选择晴天,作成温度变化曲线图。图 1 是 1988 年 6 月 5 日观测结果,灌溉水深 2~3 厘米。由图 1 看出,表层土壤白天升温快,温度高;夜间表层土壤温度下降快,温度低。5 厘米土层内,白天每提高 1 厘米,土壤温度约上升 1°C;夜间每提高 1 厘米约下降 0.5°C。所以,水田土壤深度越浅昼夜温差越大。若按日平均温度计算,土壤不同层次间温度也是越接

注:本文呈蒙李章模副研究员审阅,特此致谢。

近表层温度越高,但差别并不大,1厘米与5厘米土层仅相差0.7℃。而昼夜温差变化却

很明显,1厘米比5厘米高4.8℃,见表1。

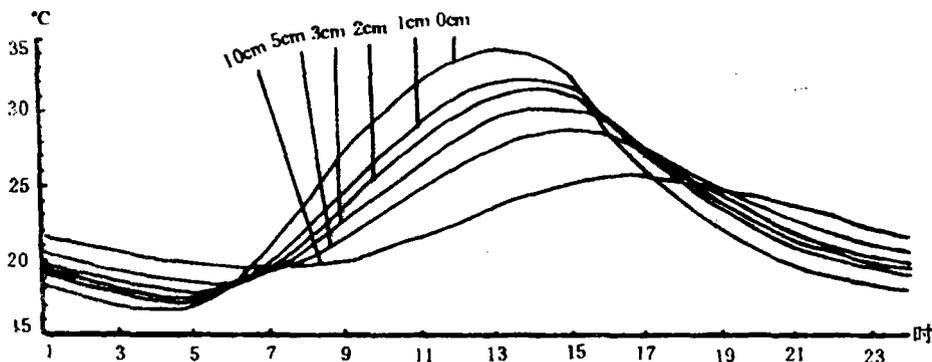


图1 水田耕层土壤温度日变化

黑龙江省春季水稻移栽时,一般地温较低,采用水稻抛秧栽培技术,秧苗入土浅,表1 水田耕层土壤不同深度的温度(℃)

项目	气温	土层深度(cm)					
		0	1	2	3	5	10
最高	32.0	34.0	32.3	31.3	30.0	28.6	25.6
最低	16.8	16.6	17.4	17.8	18.3	18.5	20.7
日较差	15.2	17.4	14.9	13.5	11.7	10.1	4.9
平均	23.6	24.0	23.7	23.6	23.4	23.0	22.3

注:1988年6月5日资料平均温度为每日4次平均值。

秧苗白天可充分利用土壤表层高温;夜间温度低,根系呼吸作用消耗少,加之表层土壤通气性好,秧苗返青快,分蘖早,水稻生育加快,从而提早成熟。

上述耕层土壤温度特点是晴天无云情况下统计结果,阴雨天则表现不明显,而且主要

表2 不同时期土壤昼夜温差(℃)

土层深度 (cm)	时 间		
	6月上旬	6月下旬	7月中旬
1	13.7	11.2	4.9
5	9.1	6.1	2.0

注:数字为每旬逐日平均值。

表现在水稻生育前期,以后随着土壤温度的升高,加上水稻植株的遮阴,则逐渐变小。以

土壤昼夜温差为例,结果见表2。由此看出,抛秧栽培利用土壤表层高温主要是在水稻生育前期,到水稻拔节后则明显减小。

## 2. 抛秧深度对水稻生育和产量的影响

(1)秧苗入土深度模拟试验结果。用塑料盘育苗,以秧苗土块顶部为基准,设土块入土深1/2(地面以上),入土0(与地面平)、1、2、3、5厘米(地面以下)6个处理,作秧苗入土适宜深度模拟小区插秧试验。小区实收面积1.92平方米,插秧规格9×4寸,每穴插3棵苗,每小区4行,小区随机排列,4次重复。试验品种为“牡丹江19”,5月30日手插秧,秧苗叶龄为3.5。自6月14日起每隔5天调查分蘖,室内考种测产。从试验结果看出,秧苗入土深度浅,分蘖发生早,分蘖也多,但土块未完全进土中的1/2处理区,前期分蘖少,后期分蘖有增加的趋势,见表3。

从产量结果看,以土块入土1厘米产量最高,其它随土块入土深度增加或减少都减产。秧苗土块未完全扎进土中的1/2处理区比1厘米处理区减产14.2%。从产量构成因素看,1/2处理区主要是有效穗数少,千粒重和穗粒数也有下降的趋势,秕粒率也偏高,

表 3

秧苗入土深度对水稻分蘖的影响

抛秧深度 (cm)	单 株 平 均 茎 数 (个)						
	6月14日	6月19日	6月24日	6月29日	7月4日	7月9日	7月14日
1/2	1.1	2.1	3.3	5.3	6.1	6.4	6.6
0	1.4	2.8	4.1	6.1	6.2	6.2	6.3
1	2.1	3.1	4.6	6.2	6.2	6.2	6.3
2	1.5	2.5	3.5	5.6	5.9	5.8	5.9
3	1.3	2.3	3.4	5.3	5.6	5.8	5.9
5	1.3	2.2	3.3	5.2	5.4	5.5	5.5

注:5月30日移栽,24穴平均值。

见表4。因此,水稻抛秧深度以土块进入土中 1厘米左右为宜,不宜抛得过浅。

表 4

抛秧深度与产量因素的关系

秧苗入土深 (cm)	总茎数 (个/m <sup>2</sup> )	有效穗 (个/m <sup>2</sup> )	穗粒数 粒/穗	结实率 (%)	千粒重 (克)	产量 (公斤/亩)	产量比 (%)	位 次
1/2	462.5	421.9	72.5	88.4	27.5	444.9	85.80	5
0	468.6	442.8	79.8	90.5	27.6	515.5	99.40	2
1	461.3	440.6	81.3	92.0	27.6	518.9	100.0	1
2	443.8	430.0	80.5	92.5	27.6	491.6	94.80	3
3	403.1	398.8	78.7	92.5	27.7	471.4	90.90	4
5	386.3	367.5	74.9	93.0	28.0	430.7	83.10	6

(2)倒秧与倒伏。倒秧是指抛秧时稻秧根部土块未扎入土中,秧苗不能直立而倾倒。从小区模拟试验结果看,1/2处理区低产就与秧苗入土浅发生倒秧有关。倒秧秧苗土块一般在地表或地表以上,水稻新根生长受到影响,据在省农科院抛秧展览田抛秧5天后调

表 5 抛秧苗倾斜程度与新根生长

秧苗状态	入土深度 (cm)	根 数 (条)	总根长 (cm)
直 立	0-1	13.9	32.3
倾 斜	1/2-0	12.3	28.3
倒 秧	未入土	8.5	18.9

注:品种为“康系138”

查,直立秧苗比倾斜和倒伏秧苗根数分别增加12.7%和62.6%,根长也增加,见表5。所

以,抛秧时出现大量倒秧会影响产量。

另据1988年秋季在发生倒伏的水田调查,在水稻品种、施肥和灌水等条件相同的情况下,抛秧稻倒伏率为60%,手插秧稻倒伏率仅为20%,抛秧稻比插秧稻更容易发生倒伏。抛秧稻易倒伏与稻田秧苗分布不均、通风透光条件不良(表6)、水稻抗倒伏能力差有关外,也与秧苗根入土浅有关。观察抛秧稻和插秧稻的倒伏情况,抛秧稻倒伏主要是发生在根倒。插秧稻多数是于地面以上茎高5~10厘米处发生折倒和弯倒。特别是倒秧苗和倾斜苗,抛秧后5~6天虽可直立起来,但其芽鞘节多在土壤表层,每穴茎数虽较多,但每穴水稻与地面接触的基部直径小于插秧稻,支撑能力弱,抗伏能力差。

表6 抛秧田与插秧田透光率

移栽方式		与地面距离(cm)		
		20	40	60
插秧		28	55	95
抛秧	大密度区	2	15	31
	小密度区	45	80	100
	一般区	10	25	60

注:①透光率为占自然光的百分率

②调查时间为1988年8月4日

(3)生产田调查结果与抛秧深度的调节。调查结果证明,生产上抛秧深度较难掌握,影响抛秧深度的因素也很多,主要是秧苗根扎不进土中,倒秧比率大。据1988年和1989年调查,很多抛秧田秧苗倾斜和倒秧比例都达60%以上,因此,防止倒秧是提高抛秧质量的关键问题之一。防止倒秧应注意以下几方面:

1)秧苗根部带土情况。要求是秧苗根部带土块大小均匀,土块和稻根附着结实。目前生产上抛秧用苗主要有塑料盘苗、纸盘苗和手掰秧苗。其中塑料盘苗带土块大小一致,稻根成网状包裹土块,抛秧时秧苗之间不粘联,抛秧时秧苗根与土块不易分离,稻秧抛出后产生重力一致,稻秧容易均匀扎入土中。

2)培育适龄秧苗。播种密度不能超过早育稀植育苗要求的播种量,秧龄不超35天,防止秧苗徒长和株高过大。

3)整地情况。整地要求比其它种稻技术部严格。一是把地整成泥浆状,秧苗土块能扎

进去;二是清除稻根和杂草等;三是地要整平,田面不能有过多积水。以先旱翻耙,再用机械水整地效果最佳。

4)把握好抛秧时期。一般要求随水整地随抛秧,做到下雨和大风天不抛秧。

5)抛秧后使水田保持湿润状态,防止灌大水冲动秧苗和漂秧。

### 3. 抛秧栽培的适宜密度

#### (1)抛秧的适宜密度与秧苗均匀程度

水稻抛秧栽培秧苗入土深度浅,返青快,分蘖早、分蘖多,由此可推算抛秧栽培的适宜密度比插秧可适当减少<sup>[2]</sup>。但多数研究认为,抛秧栽培的适宜密度比插秧栽培要大一些<sup>[1,3,4]</sup>。据我们调查,抛秧栽培的适宜密度,关键决定于秧苗的均匀程度。以1989年在省农科院展览田调查结果为例,在秧苗分布较均匀的情况下,与手插秧(9×4-3)相比较,抛秧栽培比插秧增产1.9%。但在每平方米抛秧20~60穴范围内,密度和产量并无显著相关性,而当抛秧密度相同(25穴/平方米),秧苗分布又不均匀时,产量比插秧减产10.2%。减产原因是抛秧苗分布不均匀(图2),存在过稀过密现象。水稻生育整齐度差,如抛秧稻每穴有效穗变异系数CV=53.52%,最多有效穗为42个,最少2个,极差为40个;插秧稻CV=22.8%,最多有效穗数为35个,最少为7个,极差为28个。

所以,当抛秧稻苗分布均匀时,抛秧密度

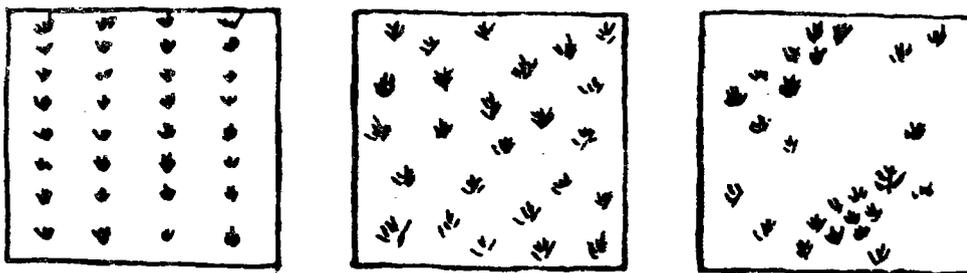


图2 抛秧和插秧田秧苗分布示意图

### 三、结 论

并不一定要比插秧增加,但如果抛的不均匀,即使增加密度也不可能增产。实际生产上秧苗分布不可能象插秧那样均匀,因此,抛秧种稻要尽量把秧苗抛匀,并比当地插秧密度增加10~20%为宜。

#### (2)密度的调节

1)选用秧苗土块不粘联的秧苗。要求是抛秧时秧苗之间分散性好,抛出后秧苗之间不粘联。现有抛秧用苗中,以塑料盘秧苗质量最佳。

2)整平地,防倒秧。整地不平,田面有积水,秧苗根扎不进去土中,秧苗土块易被水泡散造成漂秧。其它倒秧苗,由于扎根慢,建立水层后也易被水冲动。

3)分次抛秧。先抛整个地块秧苗的60~70%,再用其余秧苗视均匀程度补充抛秧。

4)抛后调秧。抛秧时每隔2米左右拉绳,抛秧后再把绳两侧15厘米以内的秧苗抬起,补抛到过稀的地方。

5)抛后断水防漂秧。抛秧后不马上建立水层,使稻田保持湿润状态,到秧苗扎根后灌浅水。

1. 土壤表层温度高,昼夜温差大,抛秧种稻有利于早返青、早分蘖和促进早熟。这种土壤温度效应主要表现在水稻生育前期。

2. 抛秧种稻对整地的要求比其它种稻技术都严格。要达到地耙成泥浆状,地平无积水和无稻茬及杂草等。

3. 抛秧适宜深度以达1厘米为宜。生产上存在的主要问题是秧苗根扎不进去土中,形成倒秧苗。倒秧苗无效分蘖增加,生育不良产量下降。

4. 抛秧种稻抗倒伏性差。倒秧苗与倒伏有关,倒秧率越高,越容易发生倒伏。

5. 抛秧适宜密度的关键是秧苗的均匀程度。调整秧苗的均匀程度等是抛秧种稻不可忽视的重要措施。

#### 主要参考文献

- [1] 王世栋,水稻抛秧技术在高纬寒地的应用,黑龙江农业科学,1988,2
- [2] 张矢等,水稻抛秧栽培技术,黑龙江科学技术出版社,1988年
- [3] 牡丹江农科所,水稻抛秧技术,黑龙江朝鲜民族出版社,1988年
- [4] 黑龙江农技推广增刊,1988年,第1期

