

# 盐碱地水稻高产栽培技术研究报告

李学谦 赵国臣 郭唏明 隋鹏举

(吉林省农业科学院水稻所)

## 摘 要

本课题针对盐碱地土壤理化性差,盐分含量高,养分含量低,导致育壮苗困难,缓苗慢,分蘖节位高,穗粒形成不协调等问题进行了研究。该项研究是在中度盐碱土壤上(盐分含量0.3%),纬度偏高(45°N以上)的白城西北地区进行的。三年试验结果表明每公顷产7500公斤稻谷在较大面积上均能达到。并总结出盐碱稻区水稻高产规范化栽培技术模式。

关键词 盐碱地 规范化 盐碱稻作区 盐分含量 养分含量 水稻

根据吉林省农科院主持的“全省水稻高产稳产规范化栽培技术综合研究”课题的统一设计下,我们承担了西部盐碱地区的子课题。研究目的:提出适合盐碱地区,公顷产7500公斤的规范化栽培技术及其科学依据,并要在三年内在当地大面积生产上见到实效。

经过同志们的三年努力,在当地有关部门协作和广大群众的支持下,边试验、边示范、边推广,收效良好。从表1调查结果看出:高产田67公顷平均公顷产6750~7995公斤,丰产田667公顷平均公顷产6000公斤左右。一般带动田600多公顷平均产5250公斤,变低产为高产,超额完成了研究任务。

表1 三年产量结果

年份	田块级别	实际面积 (ha)	超额面积 (ha)	实际产量 (kg/ha)	比试验前三年 平均增产(%)	较指标增产 (%)
1989	高产田	10	0	6825	40.6	12.5
	丰产田	333	0	5580	19.8	2.2
	带动田	1333	0	5250	9.3	7.7
1990	高产田	20	10	6900	43.7	2.2
	丰产田	667	0	6360	32.5	6.0
	带动田	3333	0	5460	13.5	4.0
1991	高产田	133	67	7995	66.7	6.7
	丰产田	1667	333	6630	37.4	10.4
	带动田	7333	667	5760	20.0	2.4

在这个新稻区内,在大面积上由于单产的不断提商,有力地促进了水田面积的不断发展。1988年镇赉县只2000多公顷,到1991年已发展到10667公顷,面积增加了5倍。

## 一、研究内容及设计

试验地设在吉林省西部镇赉县嘎什根乡,地处嫩江下游为低洼盐碱土地地区,以碳酸氢钠为主,有轻、中度盐碱地pH值在8.2以上,可溶性盐在0.1%~0.3%;重盐碱地pH值在8.5以上,可溶性盐在0.3%~0.6%;碱斑地占15%~60%。以往为一片荒原,虽可以开田种稻,但在栽培水稻上仍存在着以下四个问题:第一,碱地死苗重,难育秧;第二,插后返青慢,分蘖节位高;第三,易得赤枯病;第四,水稻易贪青,产量低而不稳。

针对上述存在问题,我们在边试验、边示范、边推广的情况下,重点进行了三项试验:

### (一)碱地育秧试验

1. 床土配方对比试验 选盐碱含量较少的水田土壤中加入腐熟的马粪处理:原土(对照),马粪分别占 10%、20%、30%、40%、50%对比法。

床土化肥配比:据土壤化验得知,当地土壤缺磷、钾。先将每盘施  $P_2O_5$  和  $K_2O$  各 2 克,然后,对氮肥作不同处理,每盘纯氮量为 0.5g、1.0g、1.5g、2.0g、2.5g 5 个处理,对比法。

2. 播种量试验 每盘(30 厘米×60 厘米)播干种 60g、80g、100g、130g、150g 5 个处理。

### (二)盐碱地密×肥试验

为探讨在中度以下盐碱地中的适宜密度,氮、磷、钾的优化配比及其施肥水平对高产的关系,连续两年在 500m<sup>2</sup> 的面积上作了二次回归旋转正交试验,设计为氮、磷、钾不同用量及穴距,每穴苗数共 5 个因子,每个因子分别设 5 个水平,即 -2, -1, 0, 1, 2, 二分之一实施。36 个小区,随机排列。

### (三)盐碱地品种比较试验

每年在 2000 平方米面积上进行,供试品种 46 个,对比法。

## 二、研究结果

### (一)育秧

表 2 不同马粪比例与秧苗素质关系

项 目	马粪量					原土
	10%	20%	30%	40%	50%	
株高(cm)	11.0	12.5	12.5	13.0	15.5	10.1
叶 龄	3.6	4.0	4.0	4.1	3.8	3.5
一叶长(cm)	1.0	1.5	1.2	1.6	1.2	1.0
二叶长(cm)	4.1	4.5	4.0	4.7	4.8	4.0
叶 色	绿	浓绿	黄	黄	黄	黄
根数(条)	9	12.0	12.0	12.5	13.0	8
地上部百株干重(g)	1.5	2.2	2.2	1.8	1.6	1.4

表 3 不同施 N 量与秧苗素质的关系

项 目	每盘化肥量				
	N 0.5g	N 1.0g	N 1.5g	N 2.0g	N 2.5g
株高(cm)	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5
叶 龄	4.0	3.8	3.8	3.7	3.5
一叶长(cm)	1.0	1.2	1.2	1.3	1.4
二叶长(cm)	4.0	4.2	4.5	4.7	4.2
根数(个)	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0
叶 色	浅绿	浅绿	绿	浓绿	浓绿
地上部百株干重(g)	1.4	1.7	1.8	1.9	1.8

从表 2 中可以看出,马粪比例占 20% 左右,可以疏松土壤增加床土内有机质,秧苗生育较好。如马粪比例过大,秧苗叶色较黄且徒长,如比例过小则通透性不良,所以从表 3 中可以看出,化肥用量以每盘纯氮 2 克、纯磷 2 克、纯钾 2 克效果较好,比非盐碱地略高一些。

从表 4 看出,播种量每盘干种 70~80 克,折合湿种 100 克较好,适当稀播且能有 20% 左右的秧苗出现分蘖。分蘖最低节位常常出现在不完全叶的节位上。

表4 不同播种量与秧苗素质关系

项目	播 量				
	150g (千种)	130g (千种)	100g (千种)	80g (千种)	60g (千种)
株高(cm)	13.5	13.0	12.8	13.0	12.6
叶 龄	3.8	4.0	4.2	4.1	4.5
一叶长(cm)	1.3	1.5	1.4	1.4	1.3
二叶长(cm)	4.1	4.9	4.6	4.4	4.2
叶 色	黄绿	绿	绿	绿稍黄	绿
根数(条)	9.0	10.0	13.0	15.0	17.0
地上部百株干重(g)	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2

在秧龄方面,以30~35天左右较好(见表5)。因当地昼夜湿差比较大,蒸发力强,适期播种,气温较高,出苗快,置床返碱死苗少,有利培育壮苗。

## (二)“密×肥”试验

1. 产量的变化规律 多元回归分析结果表明,产量与处理因子间的多元回归是极显著的,说明产量与处理因子间存在一定的内在关系。产量的变化受栽培条件影响很大,并有一定的规律性,在试验处理范围内,随着施氮量的增加,产量也随着增加,但增产幅度逐渐变小,达到一定水平后,产量反而下降,呈抛物线状。磷、钾肥对产量的影响与氮肥相似,插后穴距为15.8~17.8厘米时,产量最高。超过20厘米以后产量会明显降低。氮肥施用量与插秧穴距之间的关系虽然不显著(接近显著水平),也有高肥稀秆、低肥密插时产量较高的倾向,从产量以最大频率为标准,提出了藤系138品种在中度盐碱地公顷产7500公斤的优化栽培模式,其主要参数列入表6。

表6 藤系138品种的高产优化栽培模式的主要参数

各因子适宜范围		有 关 参 数	
纯 N	152~173kg/ha	产量指标 7500 公斤以上	每穗实粒数 80 粒以上
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	89~105kg/ha	株高 90~100cm	结实率 85%
K <sub>2</sub> O	93~112kg/ha	最高分蘖数 22~30 苗/穴	千粒重 25g
插秧穴距	30×15.8~17.8cm	穗数 19~23 苗/穴	谷草比 1.0~1.3
每穴苗数	3.9~5.5 棵	成穗率 80% 以上	穗长/秆长 0.18~0.20

2. 穗粒协调是高产的关键 相关分析和偏相关分析表明,穗数同产量呈极显著的正相关( $r_{\text{相}}=0.5944^*$ ,  $r_{\text{偏}}=0.8051^{**}$ ),但穗数同每穗实粒数,千粒重呈负相关和负偏相关( $r_{\text{相}}=-0.3574$ ,  $r_{\text{偏}}=-0.5654^*$ ,  $r_{\text{相}}=-0.4183$ ,  $r_{\text{偏}}=-0.5976^*$ )。负偏相关达显著水平,而每穗实粒数同产量的相关系数  $r_{\text{相}}=0.4333^*$ ,  $r_{\text{偏}}=0.5316^*$ ,呈显著正相关,千粒重同产量相关系数,偏相关( $r_{\text{相}}=0.3738$ ,  $r_{\text{偏}}=0.4003$ )未达显著水平,但为正相关。由此可见,在水稻产量构成因素中,穗数是主导因素,穗数的多少不仅对产量影响较大,而且也影响每穗实粒数的多少和千粒重的高低。

调查表明,产量和穗数之间呈显著的二次曲线(见下图)。说明存在最适穗数。藤系138品种在中度盐碱地最适合穗数在19~23穗/穴之间。密度在30×14.8~18.1厘米之间,每平方米少于400穗,产量不高是由于群体穗数不足,超过每平方米500个穗子产量也不高,则是由于穗数过多导致结实率和千粒重的明显降低结果( $r_{\text{相穗和结}}=-0.4592^*$ ,  $r_{\text{相穗和千}}=-$

表5 育苗天数与秧苗素质的关系

项目	秧龄 (日·月)				
	17天 4·15 ~5·1	21天 4·15 ~5·5	25天 4·15 ~5·9	30天 4·15 ~5·14	35天 4·15 ~5·19
株高(cm)	9.5	11.2	11.8	12.6	13.0
叶 龄	2.8	3.0	3.4	3.7	4.0
一叶长(cm)	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3
二叶长(cm)	4.0	4.8	5.0	5.8	3.8
茎粗(mm)	1.0	1.3	1.5	2.0	2.3
地上部百株干重(g)	1.0	1.3	1.8	2.0	2.1

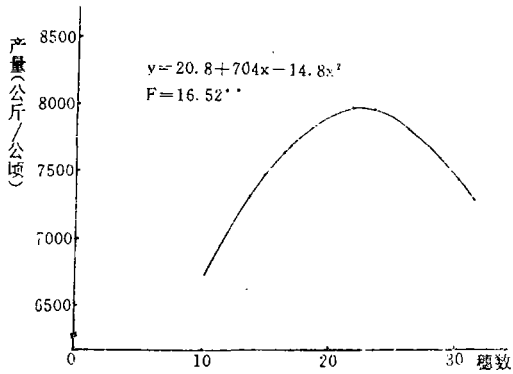


图1 穗数与产量的关系

优质又符合实际的范围内。以藤系 138 品种为例在中度盐碱地公顷产 7500 公斤以上的优化栽培方案(见表 6)。在实际应用中,还应该根据高温干旱年或漏水漏肥,盐碱较重地取上限,即多施些肥,密度密些;低温多雨年或保水保肥地,盐碱较轻地块,取下限,即施肥较少,密度要根据实际灵活掌握。

### (三)盐碱地品种试验

表 7 三年筛选的优良品种 单位:(kg, ha)

品种	1989	1990	1991	平均	较对照 ±%
双丰 8 号(CK)	5215	4390	4845	4817	CK
藤系 138	—	5260	5200	5230	8.6
吉 89-45	—	5535	5325	5430	12.7
吉 87-12	4845	5275	5040	5053	4.9

在 46 份材料中,经过三年的田间对比筛选,增产幅度 5%~12%,藤系 138 在当地推广面积已占三分之一。筛选出吉 89-45,耐盐碱较强的新品系。据试验:在  $\text{NaHCO}_3$ , 1.2% 浓度中进行发芽试验,发芽率:双丰 8 号 20% 左右,藤系 138 40% 左右,吉 89-45, 80% 左右,插秧后四周调查,按绿叶数多少比较,吉 89-45 > 藤系 138 > 双丰 8 号。1992 年就地大面积示范推广。

在水稻专用肥方面,同镇赉县化肥厂共同试制成盐碱地水稻专用颗粒底肥(见表 8)。

1990 年在全县几个乡镇开始试验,1991 年已推广 600 吨,面积达 1333 公顷,已在四五个乡镇大面积应用。在黑龙江省佳木斯的龙江乡,也得到好评(见专项报告)。这种肥只能作底肥用,和同等的氮、磷、钾量比较只是略有增产,每公顷增产 250 公斤左右。和那些氮、磷、钾肥配比不合理的或者买不到磷、钾肥单独施氮肥的相比可增产 10%~20%。据那林村杨秀坤 1990 年施专用肥与普通肥相比,6 月 24 日田间调查,普通肥株高 27.4 厘米,茎数 14

—0.4183)。因此盐碱地水稻高产栽培时,应首先保证达到最适合的穗数,在此基础上尽量提高结实率和千粒重,只有穗粒协调才能获得高产。

总之,穗数、结实率、千粒重主要由栽培条件来决定,施氮肥多,穗数就多,适量施磷、钾肥和合理地稀植,可提高结实率和千粒重。高产栽培措施关键在于氮、磷、钾的合理施用和合理的栽培密度。

3. 优化栽培方案 由于农业生产受土壤、气候等环境条件和社会因素影响很大,使得产量最高点和物质投入在实际中有所波动,加之目前农药,化肥尤其是磷、钾肥比较紧张,尚不能充分满足稻农的需要。因此,栽培措施的确定,应从实际情况出发,向产量最高点靠近,使产量波动在既高产又高效益,既

表 8 水稻专用肥料产品质量报告单

品种名称	水稻专用底肥	数量:吨
生产日期	1990 年 5 月 8 日	批号:
检 验 结 果		
总氮(N)含量(%)		14.22
水溶性磷( $\text{F}_2\text{O}_5$ )含量(%)		—
有效磷( $\text{P}_2\text{O}_5$ )含量(%)		9.97
氯化钾( $\text{K}_2\text{O}$ )含量(%)		12.33
水溶性磷占有效磷百分率(%)		—
总养分含量( $\text{N}+\text{P}_2\text{O}_5+\text{K}_2\text{O}$ )(%)		35.52

个,专用肥株高32.2厘米,茎数达18个,出穗期专用肥区比普通肥提早两天。1991年那林村李志成田间调查结果如表9:

表9 李志成田块水稻专用底肥与普通肥产量结果表

肥料种类	穴数/m <sup>2</sup>	穗数/穴	穗数/m <sup>2</sup>	总粒数/穗	粒数/穗	千粒重(g)	产量(kg/ha)
专用肥	25	16.1	417.5	94	4	24.5	8300
普通肥	25	15.4	385.0	83	3	25.0	7900

### 三、公顷产7500公斤的规范化栽培技术

通过三年试验归纳整理有关技术规程如下:主要内容为在盐碱地条件下盐分含量在0.3%以下的产量构成因素,生育时期,积温要求及栽培技术措施。

#### (一)目标产量7500~8250公斤/公顷

每平方米:穴数20~25;基本苗80~125;穗数400~500;每穴穗数19~23;每穗粒数75~80;结实率85%以上,千粒重为25克。

#### (二)主要生育时期和活动积温

播种期:4月15日~25日。

插秧期:5月15日~25日。

成熟期:9月15日。

全生育期:145~150天。

活动积温:2700~2900℃。

育苗期:30~35天,需积温500℃(棚温)。

本田期:120天,需积温2400℃。

综上所述,在盐碱地水稻高产研究中,突出了培育壮秧,耐盐碱品种的筛选,密、肥优化组合,农田基本建设也是关系到盐碱地种稻稳产、高产的重要措施以及灌水洗碱等盐碱地种稻的常规技术。

## AN REPORT ON CULTIVATION TECHNIQUES FOR HIGH YIELD OF RICE IN ALKALINE SOIL

Li Xuechen and Zhao Gochen

(Jilin Academy of Agricultural sciences)

### ABSTRACT

In alkaline soil, poor physical property and chemical property salty, low nutrient content make raising seedlings difficult, seedlings growth slow, tillering node high, and rice ear and grain unbalance, etc. This research was conducted in medium alkaline soil (base content 0.3%) at the latitudes over 45°N, Northwest area of Baicheng. The result showed that rice yield level of 7500 kilogram per hectare have been achieved in large area. Standardized cultivation techniques for high yield summarized.

**key words:** Alkaline soil, Standardize, Alkaline soil rice region, Base content, Nutrient Content, Rice.