

# 盐碱地水稻专用复(混)肥研究报告

付珍玉 王淑珍 隋鹏举 兰士珍 刘鹏飞

(吉林省农科院水稻所)

(扶余蔡家沟镇农业站)

## 一、研究概况

本研究是省科委吉科合字第 802014 下达任务,是 1985~1987 年在西部开展“盐碱洼地种稻技术开发研究”以来,在盐碱地种稻方面提出了公顷产 6000~6750 公斤,高达 7500 公斤左右的插秧及公顷产 5250~6000 公斤的直播栽培配套技术的基础上提出的,1988 年开始,1990 年完成。研究目的是:针对苏打盐碱地的特点及其种稻施肥上存在的施肥种类不合理、施肥方法不当,沿用“三单施肥”,氮、磷损失严重,特别是近年来,投肥越来越多,产出效益不高问题而开展研究的。施肥技术及这些问题的解决,对盐碱地新、老稻区,对整个盐碱稻区技术配套,起着极为重要的作用。

本文侧重叙述盐碱地施用专肥的节肥、增产、改土效果及合理的施用技术。

## 二、研究方法

三年来,深入吉林省西部主要盐碱稻区、不同土壤、不同产量水平地上设点,进行典型小区与大面积试验示范,盆栽与田间结合,内外结合,边试验、边示范、边推广。具体研究如下:

### (一) 试验区的土壤情况

测定结果如表 1 看出:(1)三个地区的土壤,均属盐碱土。(2)土壤质地不同,长春岭胜利村为粘壤土,属中低产田地区;前郭红光农场系泥炭土质,最好;四平市水利灌溉研究所属砂壤土,漏水漏肥。后两个地区,都是公顷产 7500 公斤左右的高产稻区。

表 1 不同地区的土壤情况

地 点 \ 项 目	深度 (cm)	pH	电导率	可溶性盐 (%)	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (%)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (%)	质 地
长春岭胜利村	0—10	7.8	0.23	0.081	0	0.027	粘壤土
	10—20	8.0	0.20	0.070	0	0.058	
前郭红光二分场	0—10	8.4	0.25	0.089	0.005	0.364	泥炭土
	10—20	8.4	0.24	0.085	0.008	0.430	
四平市水利灌溉研究所	耕层	8.0	—	0.095	—	—	砂壤土

### (二) 处 理

1. 小区处理:①专肥 1 号;②专肥 2 号;③专肥 3 号;④当地常规施肥(对照);⑤无肥区;

1. 本项目参加单位,除上述人员外,还有四方坨子劳改总队,四平市生产资料公司。
2. “盐碱地水稻专用复(混)肥”(简称专肥)。

⑥专肥与常规施肥等氮量区(1990年专设),1968~1989年该区与专肥2号等量深集施肥。顺序排列,3次重复。

2. 大面积试验示范处理:当地常规施肥(对照),专肥与常规施肥等氮量区 专肥比常规施肥减氮15~20%区。

### (三)施肥量及施肥方法

小区试验按公顷施专肥1000公斤,含氮150公斤及125公斤两个水平;大区示范则以当地常规施肥量为准,如处理(2)。肥料分配,以总量80%作底肥,全层施用,20%作穗肥,表施。具体施底肥方法:(1)小区:待地整平后,将肥扬在表面,用锹或三齿耙翻下去,泡水,用耙子搂匀后插秧;深层集中施肥区,系将小区整平后,早开沟按求量将肥均匀地律入沟内,覆土,作好标记,灌水,对行插秧。(2)大面积示范:较平的老水田,秋翻地粗耙后将肥扬在上表,用轻型圆盘耙快速耙进去;不太平的地,泡田后用手扶耙先将地拖平,立即将肥扬在土表,再用手扶耙耙一次,即可达到全层施肥,土肥相融。

### (四)栽培技术

品种:采用当地主推品种。

灌溉:单排单灌,浅灌,其它同一般。

培育壮苗:采用盐碱地旱育苗,平方米播量0.4~0.5公斤,插4叶以上壮苗(育苗方法及管理同一般)。

插秧日期:小区在5月22日完成;大面积在5月30日以前插完。

密度:小区及小面积对比试验,采用26.4×10厘米每穴5~6苗,固定两人,用标记绳插秧,深浅要求尽量一致,插深不超过3厘米。

追肥:在施底肥的基础上,于颖花分化后期或中期追专肥总量的20%,表施。

灭草:插秧前后,用丁草胺封闭,每公顷2公斤。

## 三、研究结果及分析

### (一)盐碱地水稻专用复混肥的研制

通过三年的试制与生产鉴定,研制出适于盐碱地水稻生产的专肥品种2个。

1. 专肥的组成成分包括:氮、磷营养成分,改土剂及防病物质。除氮、磷肥及防病物质外,全用工业废弃物。

2. 专肥的理化性质:(1)酸性,pH2.5~5.7;(2)含纯氮:专肥1号15.7%,专肥2号13.5%;(3) $P_2O_5$ :专肥1号7.3%,专肥2号6.5%;(4)有机质:专肥1号22.4%,专肥2号20%;(5)形状为杏核状,体积为574.9 $mm^3$ ;(6)含水量3%左右,硬度( $kg/cm^2$ )0.785~0.58,其硬度随放置空气中的时间长短而变化,据测定放置5天即变至0.12~0.075。

3. 专肥的保存:专肥在空气中易吸水潮解。因此,如何保存,对保证其硬度至关重要。试验结果由表2看出:专肥装入衬薄膜编织袋为最好。但短时间只需两三天内使用完,不受潮湿时用一般包装物运输也可。此外,必须严格遵守上述要求。

表2 不同保存法对专肥硬度的影响

处理项目	包装时水分(%)	衬膜编织袋包装	无衬膜编织袋包装		空气中放置5天
			5天	10天	
专肥1号	3.00	0.785	0.65	0.14	0.120
专肥2号	2.67	0.580	0.50	0.10	0.075

4. 专肥制造的适宜工具:用对礅挤压法(江苏金坛生产的对礅挤压机)。生产效率,每小时1吨,破损率5%。我们试制用的机具是本地制造,比较简单,制作成本也较低,操作简便易行,生产效率同上。

## (二)专肥的增产、节肥、改土效果

三年来,经过盆栽、小区及大面积多点试验,在不同土质及生产条件下检验证实,结果如表4,专肥比当地常规施肥明显节肥和增产;改土的效果也较明显。

表3 盐碱地水稻专肥盆栽及小区试验节肥增产效果 (1988~1990年)

年度及地点	处理	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	备注
		专肥1号	专肥2号比常规施氮量减20%	专肥3号	常规施肥	无肥	与专肥2号等量(深集施5cm)	与专肥2号等量(改土剂倍量)	专肥与常规施肥等氮量	
盆 栽										
1988年	kg/m <sup>2</sup>	1.27	1.23	1.22	1.08	0.83	1.32	1.29		品种
	%	117.60	113.30	112.10	100	76.2	121.7	119.5		早锦
1989年	kg/m <sup>2</sup>	1.36	1.29	1.24	1.16		1.36	1.33		早锦
	%	117.5	111.0	106.9	100		117.4	114.8		
1990年	kg/m <sup>2</sup>	1.38	1.16	1.09	1.08	0.72		1.3	1.2	早锦
	%	127.2	106.5	100.5	100	65.9		115.2	110.6	
扶余市长春岭										
1988年	kg/m <sup>2</sup>	0.68	0.66	0.64	0.54	0.45				寒9
	%	125.0	122.5	118.5	100	83.9				
1989年	kg/m <sup>2</sup>	0.70	0.68	0.67	0.62	0.54	0.75			早锦
	%	113.70	109.9	108.1	100	86.3	120.2			
1990年	kg/m <sup>2</sup>	0.88	0.86	0.83	0.76	0.37			0.88	合江23
	%	115.8	113.2	109.2	100	48.7			115.8	
四平市水利灌溉研究所										
1988年	kg/m <sup>2</sup>	0.58	0.67	0.63	0.59	0.39	0.70			早锦
	%	98.3	112.4	106.2	100	65.2	117.5			
1989年	kg/m <sup>2</sup>	0.84	0.86	0.84	0.79	0.48	0.87			吉梗63
	%	105.7	108.1	105.9	100	60.5	109.4			

说明,专肥1号,公顷施纯N150公斤,纯磷50公斤,有改土剂

专肥2号,公顷施纯N125公斤,纯磷50公斤,有改土剂

专肥3号,公顷施纯N125公斤,纯磷50公斤,无改土剂

### 1. 专肥的增产、节肥与改土效果:

(1)盆栽、小区试验,增产、节肥效果如表3。看出:①专肥比常规施肥氮量减少20%的情况下,二者产量相等,有的仍增产10%左右。②专肥与常规施肥等氮量的情况下,专肥增产10%左右。③同是专肥2号施肥量相等,深层集中施比全层施增产5%左右。大面积示范其节肥、增产趋势与小区一致,特别是前郭县红光农场二分场高产稻区,1990年王炳荣示范的

专肥与常规施肥对比田间看出：专肥减 35.8% 氮的情况下，二者生育正常，产量相等，效果非常明显。

(2) 专肥的改土效果：这部分研究，主要在盆栽条件下进行，增产效果由表 4 看出：原土第一年种稻，有改土剂比无改土剂略有增产或相近，倍量的增产 7.3~19.3%，比较明显；原土种稻第二年并与第一年处理相同，单产虽稍低，但增产 19~20%，趋势明显。依此类推，连年施用专肥，则改土效果当年再加上累计作用效果将更大。这种效果，不施用专肥，生产上是不可能办到的。

表 4 专肥改土的增产效果

年 度		原土种稻第一年			原土种稻第二年		
		专肥 2 号 有改土剂	专肥 3 号* 无改土剂	专肥 2 号 改土剂倍量	专肥 2 继续 加改土剂	专肥 3 号 无改土剂	专肥 2 继续 改土剂倍量
1988 年	kg/m <sup>2</sup>	1.29	1.24	1.33			
	%	104.00	100.00	107.30			
1990 年	kg/m <sup>2</sup>	1.16	1.09	1.30	0.905	0.759	0.923
	%	106.49	100.00	119.30	119.200	100.000	121.600

注：\* 专肥 3 号与专肥 2 号含氮相等。

3. 专肥增产、节肥原因分析：

(1) 专肥与当地常规施肥比较，做到了五减少一集中即：减少表面挥发损失；减少表面流失；减少氧化还原损失；减少与土壤的接触面积（使磷的固定降低）；减少下渗损失，集中供给水稻生育需肥。因而大大的提高了肥料的利用率。由表 5 看出：① 常规施肥，肥料利用率很低，仅 34.9%，比专肥与常规施肥等氮量区低 30.6%。这个趋势，是专肥节肥、增产的主要原因。② 改土剂倍量区，肥料利用率高于其它区，这说明改土剂发挥了改土作用，为水稻生育改善了环境条件。

表 5 不同处理肥料利用率

项 目	处 理	比常规 施肥减 20%	常规 施肥	专肥与 常规施肥 等氮量	专肥 2 改土剂 倍量	无肥
每盆施入氮量(g)		0.684	1.094	1.094	0.684	0
草+谷含氮量(g)		1.133	1.064	1.398	1.148	0.682
肥料利用(%)		65.90	34.90	65.40	68.10	0

(2) 由于专肥利用率高，每公斤氮的增产也高。从盆栽及小区的调查结果表 6 看出：① 常规施肥每公斤氮增产最低，比专肥等氮量区低 8~11 公斤，比减氮 20% 的专肥 2 区低 17 公斤左右。② 专肥 2 的增产，除专肥 1 外，高于其它处理。③ 专肥 1 的增产比专肥 2 高。

表 6 不同施肥处理每公斤氮增产稻谷量

处 理	项 目	产量 (kg/m <sup>2</sup> )	施肥净增产量 (kg/m <sup>2</sup> )	每平方米 施肥量(kg)	每公斤肥产 稻谷(kg)	折纯氮 (kg/m <sup>2</sup> )	每公斤纯氮 产稻谷(kg)
所内盆栽(1990年)							
专肥 1 号		1.38	0.66	0.1000	6.60	0.0150	44.0
专肥 2 号		1.16	0.44	0.1000	4.40	0.0125	35.2
专肥 3 号		1.09	0.37	0.0650	5.70	0.0125	29.6
常规施肥		1.08	0.36	0.0435	8.27	0.0200	18.0
专肥 2 号等量深集施		1.20	0.48	0.1000	4.80	0.0125	38.4
专肥与常规施肥等氮量		1.30	0.53	0.1300	4.50	0.0200	29.0
无 肥		0.72					
长春岭小区试验(1990年)							
专肥 2 号		0.85	0.48	0.100	4.8	0.0125	38.4
专肥 3 号		0.79	0.42	0.065	6.5	0.0125	33.6
常规施肥		0.76	0.39	0.033	11.8	0.0180	21.7
专肥与常规施肥等氮量		0.86	0.51	0.100	4.4	0.0150	32.7
无 肥		0.37					

(3)由于专肥的肥效高,对水稻分蘖与生长量的影响也较大,调查结果由表7看出:从6月20日左右的分蘖情况看,常规施肥分蘖速度比专肥慢5天,而且分蘖数少;分蘖速度,专肥与常规施肥氮等量区>专肥2号区>专肥2改土倍量区>常规施肥。日生长量的变化,也与分蘖变化有同一趋势。由于专肥分蘖快、多、生长量大,早生快发,因而节肥、增产。

表7 不同施肥处理对水稻生育的影响 (1990年)

处 理	测定日期 (月·日)						
	6·10	6·15	6·20	6·25	6·30	7·5	7·10
日 增 加 茎 数							
专肥2号	0.04	0	1.80	1.40	1.70	1.60	0.04
常规施肥	0	0	0.48	1.20	1.80	1.20	0.20
专肥与常规施肥等氮量	0	0.04	2.00	1.90	3.00	2.00	0.88
专肥2号改土剂倍量	0.24	0.28	1.40	1.60	2.00	1.30	0
日 生 长 量							
专肥2号	0.035	0	2.88	2.24	5.27	2.24	0.06
常规施肥	0	0	0.67	1.92	2.34	1.92	0.32
专肥与常规施肥等氮量	0	0.036	3.60	3.04	4.50	2.80	0.35
专肥2号改土剂倍量	0.264	0.280	1.96	2.56	3.00	1.43	0

## 四、生产成本与经济效益

### (一)生产成本:

盐碱地水稻专用肥,成型的有专肥2号(含氮125公斤/吨),专肥1号(含氮150公斤/吨)。专肥成本,由氮磷化肥,改土剂,防病物质,生产用工,包装四部分构成。如氮磷按省报价,改土剂全用副产品或较便宜原料,防病物质按议价,包装袋用硝铵袋或编织袋衬薄膜,小规模生产成本,每吨需500元左右,大规模生产,每吨450元左右。

### (二)经济效益:

分析经济效益时,应根据前述表5,肥料利用率及每公斤纯氮增产量来决定,按下述三个角度核算:

1.从国家方面考虑,施专肥比施常规肥省氮肥15~20%,按我省现有盐碱地种稻面积13.33万公顷,公顷施尿素285公斤计,每年可节约尿素 $13.33 \times 285 \text{ 公斤} \times 20\% \approx 760 \text{ 万公斤}$ 。

2.从使用者农民考虑,专肥与常规施肥等量的情况下,专肥增产10%左右。按公顷产6000~6750公斤,每公顷可增产600~675公斤,按70%的出米率,大米每公斤1.1元计,可获利462~520元。这里,根据1990年的实际示范情况,再算一算两种情况下的细帐:①长春岭试验专肥,每吨500元,公顷施1吨,论价格比当地施肥多10元,但一般均比当地常规施肥增产10%,农民认为专肥的优点多,群众表示,每吨500~550元,我们也要施。②按当地农民用化肥价格来生产专肥合不合算?按当地公顷施氮150公斤、 $P_2O_5$ 50公斤、 $K_2O$ 25公斤,加上改土剂、人工、包装,每吨合600元左右,公顷施肥1吨成本为600元,按上述增产5~10%计,每公顷去掉成本,仍可获利150~200元或300~400元。

3.从厂家计:如按上述专肥组成成分及价格,每吨可获利100元左右。不仅对工厂有利,对盐碱稻区生产,社会效益更可观。

(下转第16页)

残酶谱类型无论作父本还是作母本均有上述结果。我们假设大豆 SOD 同工酶受一对等位基因(Aa)控制,A 为显性基因,a 为隐性基因。我们所得的 SOD 同工酶谱正好符合这种假设。即:

$$\begin{array}{ccc} aa \times Aa & Aa \times Aa & AA \times AA \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ aa, Aa & AA, aa, Aa & AA \end{array}$$

我们所得的 SOD 同工酶型(即表现型)的分离比也符合假设。41 个大豆品种或品系中,多数(35 个)为全酶谱类型,少数(只有 6 个)表现为残酶谱类型。全酶谱类型和残酶谱类型杂交,后代出现全酶谱和残酶谱的比例接近 1:1。全酶谱类型和全酶谱类型杂交,12 个组合中,只有牡丰 5 号一个组合出现残酶谱类型。如果用两个残酶谱类型杂交或一个残酶谱类型和一个全酶谱类型杂交,统计后代的全酶谱类型和残酶谱类型的比例,就可以验证我们假设的正确性,进而为大豆育种提供参考指标。

### 参 考 文 献

(1)王爱国、罗广华等,大豆种子超氧化物歧化酶的研究,《植物生理学报》,1983,9(1):77~84。

(2)庄炳昌、徐豹等,超氧化物歧化酶在大豆不同节位,叶片和种子中的分布,《中国油料》,1988,3:29~32。

(3)庄炳昌、徐豹等,萌发过程中,野生大豆(G. Soja)和栽培大豆(G. max)超氧化物歧化酶变化,《大豆科学》,1988,

Vol. 7 No. 3.

## THE ISOENZYMES OF SOD IN SOYBEAN HYBRIDS

Zhang Guilan, Miao Yinong, Han Mei,

Jiang Yanqiu, Liu Lixia

(Biology Department, Northeast Normal University.)

### ABSTRACT

SOD isoenzymes of 17 crosses of soybeans were analyzed by polyacrylamide gel electrophoresis. The SOD isoenzymes in soybeans could be divided into complete and incomplete enzyme pattern types. It was shown that both the complete and the incomplete patterns of enzymes appeared in the offsprings from soybean crosses of complete type with incomplete type. But when crossing the soybeans of complete pattern type each other, most of the offsprings showed a complete pattern and a few was the incomplete one. The two types of SOD zymograms may be conditioned by a pair of genes at the same locus.

(上接第 72 页)

由此可见,推广利用盐碱地水稻专用肥,对农民、国家和厂家均有利。

### 五、结 语

(一)针对盐碱地的特点及其施肥上存在的问题,研制相应的具有增产、节肥、改土作用的专用肥,目前,在主要盐碱稻区经过生产实践检验,行之有效的专肥品种 1 及 2 号是实用的。与常规施肥比较,在等产量的情况下,可节肥 15~20%;在等氮肥情况下,增产 5~10%。

(二)专肥在试验过程中,效益显著,已为群众及专家认可,并通过省科委鉴定。殷切希望有关决策领导予以重视、支持,积极创造条件,在盐碱稻区,设厂或组织厂家生产,就近大面积示范,尽快使专肥在广大盐碱稻区推广应用。