

酸锰 8 克的分别较拌 4 克、2 克的减产 15.3% 和 4.5%。夹河等地反映,每斤麦种以 8 克硫酸锰进行浸种,对发芽率有影响。

因此,目前一般大田施用硫酸锰应以拌种为主,每斤麦种拌硫酸锰 4 克(每亩 1.5 两)左右为宜。具体方法是:每百斤麦种,用硫酸锰 8 两左右,溶在 5—7 斤水中喷雾拌种,拌后阴干播种。锰渣仍以每亩 5 斤与种肥混合拌匀施入较好。

## 五、小 结

实践证明,锰肥是一种成本低廉、经济有效的肥料。每斤锰渣成本(包括运费)仅 0.02 元左右,每斤硫酸锰 0.42 元,每亩三麦使用锰肥成本仅 0.08—0.1 元左右。施锰后以每亩增产 40 斤小麦计算,其作用就相当可观。因此,必须进一步广泛宣传,大力推广,力争在更大面积上使用锰肥,发挥锰肥的增产作用。

大面积使用锰肥还仅仅是开始,对于锰肥的作用、适用范围、使用方法等了解甚少,还须通过群众性科学试验进一步摸索规律,加深认识。

关于锰肥货源问题,应尽快安排迅速解决。

# 双季早稻深层追肥试验

江苏省吴县农业科学研究所

在毛主席无产阶级革命路线指引下,在深入开展农业学大寨的群众运动中,我县实现了大面积改制,粮食产量大幅度增长。但是,随着复种指数的提高,肥料不足的矛盾十分突出。因此,广大贫下中农在坚持自力更生、大积大造自然肥料的同时,对化学肥料的经济施用,提高肥料利用率,达到既经济施肥,又提高产量的问题,引起了重视。因此,我所 1976 年在双季早稻上进行了深层追肥技术的初步研究。现将试验情况综合如下。

## 一、试验设计和经过

本试验在 1976 年两熟制早稻上进行。在两种氮肥水平下,设有三种施肥方法和时期:(1)三分之二作基肥面施,三分之一作追肥在分蘖前期面施;(2)三分之一作基肥面施,三分之二作追肥在分蘖期(抽穗前 49 天)深施;(3)三分之一作基肥面施,三分之二作追肥在穗前(抽穗前 38 天)深施。氮肥每亩用量,分为纯氮 15 斤和 20 斤两种水平,以 10 斤纯氮作对照(用大面积一般施肥法,三分之二作基肥面施,三分之一作追肥,在分蘖前期面施)。按碳酸氢铵含氮量 16% 计,每亩折施碳酸氢铵 63 斤、94 斤、125 斤。

试验田设在三区十七号,面积 2.2 亩,土壤含有机质 2.91%,全氮 0.176%、全磷 0.182%、速效钾 20.4 斤/亩,为肥力较高的黄泥土。前茬绿肥,4 月 23 日收割,耕翻晒垡,26 日上水,27 日筑埂分区,试验区每处理二个重复,计 14 个小区,小区面积为 0.1 亩,南北随机排列。早稻品种“广陆矮四号”,尼龙育秧,4 月 28 日移栽。试验田按高产栽培进行水

浆管理，5月23日排水搁田，至6月8日上水。全试验田亩施草塘泥80担，过磷酸钙50斤，密灰钾肥50斤。氮肥作基肥面施的，在耕翻后撒施，深层追肥的，以碳铵加10倍泥土制成球肥，随做随用，每四棵稻中间塞一颗，施入土层10—12厘米（3寸左右）处。6月24—29日抽穗，7月31日收割，各小区实产均超过千斤，全田按实种面积计算，亩产为1075.4斤。

## 二、深层追肥对水稻分蘖和成穗的影响

深层追肥的目的是在高产栽培过程中，采用少施基面肥，深施追肥（在抽穗前35—45天施于土层10—12厘米深处）的办法，以期抑制前期无效分蘖，培育不徒长、受光态势好的合理群体结构，从而使水稻在营养生长转入生殖生长期，靠伸展的根系吸收施入深层的肥料，供给足够的氮素营养，促使有效茎率提高，成穗数增加。试验结果，基本上获得了理想的效果。

在施用15斤纯氮区，处理(2)、(3)的最高分蘖苗为68.5万和61.3万，前期分蘖率为360%和338%，与常规面施(处理1)的最高分蘖苗70.2万、分蘖率390%相比，每亩分蘖数虽然下降1.7万和8.9万苗，分蘖率下降30%和52%。但最后成穗数均以深施区为高。在抽穗前49天和38天施肥的深施区，每亩成穗47.2万和47万，成穗率为69%和77%，比面施区(处理1)穗数增加8.6万和8.4万，成穗率提高14%和21%。

施用20斤纯氮区也有同样趋势。深施区(处理5、6)最高分蘖苗分别为75万和61.7万，分蘖率为408%和342%，比面施区(处理4)最高苗80万、分蘖率432%相比均下降，但最后每亩穗数和成穗率都比面施区高(表1)。由此可见，采用深层追肥法，是抑制无效分蘖，提高成穗率、增加每亩穗数的一项有效技术措施。

表1 不同追肥方法、时期对分蘖和成穗的影响

处 理	分 蘖						成 穗		
	基本苗 (株/穴)	单株最高分 蘖数(株/穴)	最高分蘖 数(万/亩)	分蘖率 (%)	无效分蘖 (株/穴)	无效分蘖率 (占总分蘖%)	单株成穗 数(穗/穴)	成穗数 (万/亩)	成穗率 (%)
对照(每亩施 纯氮10斤)	5.0	16.95	60.8	338	7.26	42.6	9.69	34.9	57.2
处理(1)(每亩 施纯氮15斤)	5.0	19.45	70.2	390	8.71	44.8	10.74	33.6	55.0
处理(2)(每亩 施纯氮15斤)	5.0	18.0	68.5	360	5.62	31.0	12.38	47.2	69.0
处理(3)(每亩 施纯氮15斤)	5.0	16.95	61.3	338	3.90	23.0	13.05	47.0	77.0
处理(4)(每亩 施纯氮20斤)	5.0	21.55	80.0	432	10.08	46.6	11.47	42.5	53.0
处理(5)(每亩 施纯氮20斤)	5.1	20.9	75.0	408	7.07	35.7	13.83	49.7	66.2
处理(6)(每亩 施纯氮20斤)	5.0	17.1	61.7	342	3.93	22.9	13.17	47.5	77.0

- 注：1. 对照——2/3作基肥面施，1/3在分蘖期面施；  
 2. 处理(1)(4)——2/3作基肥面施，1/3分蘖期面施；  
 3. 处理(2)(5)——1/3作基肥面施，2/3分蘖期(抽穗前49天)深层追肥；  
 4. 处理(3)(6)——1/3作基肥面施，2/3穗期(抽穗前38天)深层追肥；  
 5. 表2、3、4、5、6中各处理的施氮量、方法、时间等均与表1各处理相同。

### 三、深层追肥的用量对水稻产量结构的影响

采用深层追肥后，控制了无效分蘖，提高了成穗率，获得了穗多增产的基础。本试验中，深层追肥区的每亩穗数都在47万以上，最高的达到49.7万穗。但在高产栽培中，如果群体过大，就会影响个体生长。试验中看出，随着每亩穗数的增加，每穗粒数有所减少，空秕率明显增加，千粒重略有降低。

在15斤纯氮区，深施区每穗实粒比面施区要少4—4.5粒，千粒重降低0.8—1.5克，空秕率提高1.8—4%，但没有贪青迟熟，成熟度在87%，与面施区基本一样。穗前(处理3)深施区有些贪青，成熟度也有降低，主要靠穗多增产(表2)。

20斤纯氮区，由于氮素用量更多，群体更盛，空秕率也更高。尤以穗前(处理6)深施区，秕粒增加，成熟度下降，产量仅高于对照区，田间观察也表明，穗前深施区，后期贪青，稻谷和稻草含氮量过高(稻草超过0.9%，稻谷超过1.3%)，而且纹枯病也重(表3)，这是产量不高的主要原因。

由此可见，在化肥深施后，不仅提高氮肥利用率，可以减少施肥量，节约肥料，而且可以控制合理的群体，以防生长过旺，造成过早郁蔽和较重的病害。深层施肥的时期，似乎宜在分蘖前期(抽穗前49天)进行较好，可以减少秕粒，提高粒重，防止贪青。

从氮肥增产的经济效果来看，在基、追肥全部面施的情况下，施15斤纯氮(碳铵94斤)的比10斤纯氮(对照)的每亩增产35斤，每斤碳铵平均增产稻谷1.1斤。在15斤纯氮区，两种深施处理的产量分别比对照每亩增产64.3斤和70.8斤，每斤碳铵平均增产稻谷2.1斤。施肥量相同，由于施肥方法不同，增产效果提高一倍。而且深施处理的产量，都是15斤纯氮区高于20斤纯氮区。这可说明氮肥深施后，氮肥利用率提高了，在同样获得1100斤左右的产量下，可以节省5斤纯氮(折碳铵31.5斤)。因此，深层追肥对经济施肥有较大的意义。

表2 产 量 结 构

处 理	株 高 (厘米)	穗 长 (厘米)	每 穗 实 粒	每 穗 秕 粒	空 秕 率 (%)	千 粒 重 (克)	成 熟 度 (%)	每 米 <sup>2</sup> 粒 数	测 产 (斤/亩)	实 产 (斤/亩)	增 产 百分比
对 照	62.3	15.9	52.5	5.8	9.95	27.8	88.2	27350	1020	1027.7	100
处理(1)	62.3	14.9	51.5	6.0	11.5	27.5	88.0	29700	1090	1062.7	103
处理(2)	62.8	15.6	47.0	6.5	12.2	26.7	87.0	33000	1180	1092.0	106
处理(3)	62.9	14.7	47.5	8.0	14.4	26.0	82.5	33410	1160	1098.5	107
处理(4)	60.2	15.4	49.0	8.0	14.0	26.4	87.9	30900	1100	1087.5	106
处理(5)	61.8	12.4	46.0	7.4	13.8	26.5	87.5	33150	1170	1089.5	106
处理(6)	63.5	13.4	46.3	8.0	14.7	26.3	83.5	32500	1150	1056.5	103

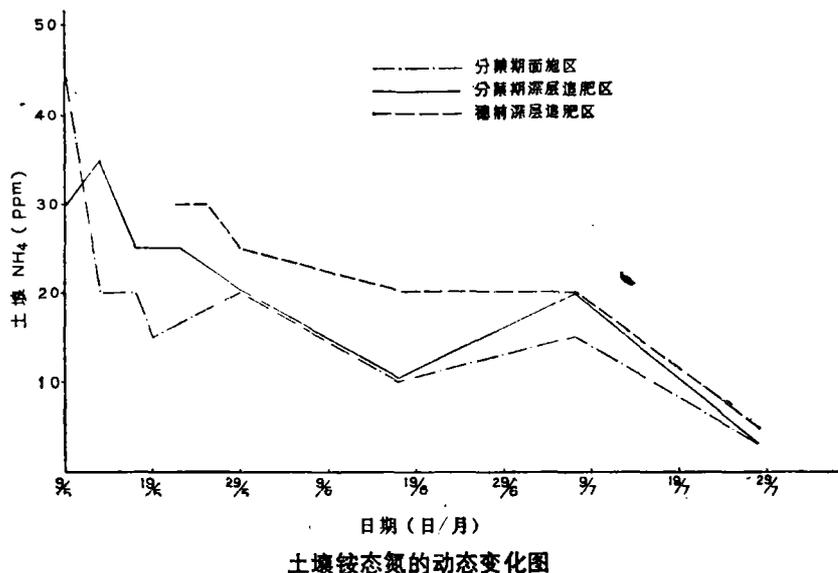
注：品种“广陆矮4号”，尼龙育秧，4月20日移栽，7月31日收获。

表3 纹 枯 病 普 查 情 况

处 理	纹 枯 病 丛 率 (%)	纹 枯 病 株 率 (%)	纹 枯 病 病 情 指 数	处 理	纹 枯 病 丛 率 (%)	纹 枯 病 株 率 (%)	纹 枯 病 病 情 指 数
对 照	3.3	0.4	0.2	处理(4)	33.3	4.9	3.0
处理(1)	46.5	9.8	8.0	处理(5)	96.7	42.0	33.2
处理(2)	26.8	6.1	4.2	处理(6)	93.0	33.6	29.7
处理(3)	100.0	38.6	34.5				

#### 四、深层追肥后的土壤氮素供应状况对提高氮肥利用率的作用

将易挥发的碳酸氢铵制成颗粒或球肥，施入土壤10—12厘米深层，可以减少随水流失，便于土壤胶体吸附，以供作物吸收，提高氮肥利用率。据测定，施肥后水层中铵态氮的含量，面施区为7.5—12.5ppm，比深施区1.5—2.5ppm高5倍以上。因此，面施易于使氮肥随水流失。从土壤中铵态氮来看，15斤纯氮区，5月9日施肥，面施处理的土壤铵态氮为45ppm，到19日下降至15ppm，而深施处理的到5月29日仍稳定在20ppm以上，在5月21日深施化肥后，土壤铵态氮到抽穗后一直保持在20ppm（见图）。



注：5月9日追肥，5月21日深层追肥。

再从土壤水解性氮含量看，原土壤在绿肥茬取样测定为208ppm，经耕翻晒垡后灌水，土壤水解性氮大大提高，各小区在4月27日取样，土壤水解氮均上升至312—537ppm，5月9日施分蘖肥后，在5月17日取样测定，15斤纯氮区的深施处理(2)土壤水解性氮达465ppm，比面施处理(1)386ppm高79ppm，一直到6月17日仍保持比处理(1)高13ppm；

表4 土壤水解性氮含量的动态变化 (ppm)

处理	日期(日/月)	23/4	27/4	17/5	17/6	8/7	28/7
对照		208	495	357	212	200	202
处理(1)		"	463	386	209	206	219
处理(2)		"	328	465	231	219	215
处理(3)		"	456	393	235	212	209
处理(4)		"	444	398	206	219	209
处理(5)		"	312	443	289	196	212
处理(6)		"	537	334	238	212	221

- 注：1. 4月23日测定结果为红花草茬口耕翻前取样；  
 2. 4月27日测定结果为耕翻后晒土三天再灌水时取样；  
 3. 土壤水解性氮测定采用1.2N NaOH 50°C扩散24小时。

处理(3)在5月2日施肥,6月17日测定,比处理(1)高26ppm,7月8日测定仍高6ppm。因此,在5月17日到7月8日的水稻主要生育过程中,化肥采用深层施用后,土壤水解性氮含量均比面施的高,从而增加了土壤速效养分的供应(表4)。

从5月17日和6月17日分别测定植株氨基氮含量的情况,面施区均在190和150ppm的中等水平,而深施均在200和250ppm的较高水平。植株氮素水平与土壤水解性氮含量的趋势相一致(表5)。从收获后稻谷和稻草的产量和全氮含量看,深施区的产量增加,含氮量提高,即吸收总氮量比面施区高,氮素化肥的利用率也从面施区的37%和31%提高到58%和50%左右(表6)。

表5 水稻植株氨基态氮含量 (ppm)

处 理	日期(月/日)	29/5	17/6	7/7
	对 照		130	75
处 理 (1)		150	100	180
处 理 (2)		260	200	130
处 理 (3)		250	200	130
处 理 (4)		130	200	100
处 理 (5)		250	200	200
处 理 (6)		200	200	130

表6 稻谷和稻草含氮量及氮肥利用率

处 理	稻谷产量	稻谷含氮量	稻草产量	稻草含氮量	谷:草比值	氮肥利用率
	(斤/亩)	(%)	(斤/亩)	(%)		
对 照	1027.7	1.154	510.0	0.539	1.88	36
处 理 (1)	1062.7	1.154	625.0	0.692	1.70	37
处 理 (2)	1052.0	1.308	665.0	0.840	1.64	58
处 理 (3)	1098.5	1.339	725.0	0.918	1.51	67
处 理 (4)	1087.5	1.154	710.0	0.692	1.53	31
处 理 (5)	1089.5	1.462	735.0	0.692	1.49	49
处 理 (6)	1056.5	1.385	715.0	0.992	1.48	50

注:稻谷和稻草含氮量的测定采用常规凯氏定氮法。

## 五、小 结

通过1976年的试验和分析,我们初步认为:

1. 在高产栽培中,减少基肥用量,采用深层追肥,可以有效的抑制前期无效分蘖,防止徒长和过早封行,保持比较合理的群体结构。在水稻转入生殖生长期时由土壤供给足够的氮素,是提高有效茎蘖,增加成穗数,夺取足穗高产的一项有效技术。

2. 采用深层追肥法,将肥料施入土层10—12厘米深处,可以防止氮素损失,提高肥料利用率。从本试验看,碳铵利用率可从35%左右提高到50%以上。因此,深层追肥是经济施肥的一种好方法。

3. 深层追肥,如果氮肥用量过多,后期群体还是会过茂,穗数虽多,但穗型不大,空秕率提高,千粒重有所下降。为了充分发挥深层追肥的优点,克服其弊病,夺取高产,1977年

准备在全县各种不同类型土壤上,按大面积的施肥水平,探讨深层追肥在经济用肥上的意义和在高产栽培中采用深层追肥的技术,以及适当减少氮肥用量,追肥时间适当提早在分蘖期进行,采用宽行条栽的方法,以探求适宜的追肥时间和合理的氮素水平,夺取进一步高产。

4. 深层追肥的方法,1976年我们是用人工制成球肥,并用人工塞入土层,化工大,今后拟用化肥造粒机制成粒状碳铵直接施入土层,希工业部门和农机部门解决化肥造粒和深施的机器,以利大面积推广深层追肥的技术,提高氮肥利用率,促进农作物增产。

## 水稻氮肥施用技术试验

四川农学院赴西昌县开门办学小组\*

大量科学实验和生产实践说明,水稻的氮肥深施,可以显著地提高肥效,这是因为铵态氮肥深施到淹水土壤的还原层,抑制了硝酸态氮的生成,从而减少了反硝化的脱氮作用所造成的氮素损失。我们在西昌县调查了解到很多社队,不注意施肥技术,普遍采用施面肥(化肥表施)。为了改变当地习用的不合理施肥方法,我们在大田进行了以氮肥深施为基础的示范性试验,现将试验的结果,初步整理报告如下。

### 一、试验经过

试验设在西昌县新宁公社三大队八队。土壤为洪积—冲积性紫黄泥田,质地中壤。前作小麦。供试水稻品种“乔农”,属高秆籼稻,为当地主要栽培品种之一。以尿素作氮源,用量每亩20斤,不施其他肥料。试验设五个处理:(1)犁沟深施。整田的最后一次犁翻时,将肥料施入犁沟,然后犁盖、耙平,立即栽秧。(2)二次分施。将肥料的一半按犁沟深施,另一半在水稻的幼穗颖花分化期追施,施肥后搅混田泥。(3)耙面施。在栽秧前将肥料撒施田面,耙后栽秧。(4)表施(面施)。栽秧后10天,将肥料撒施田面,不结合薅秧。这是当地习惯用的施肥方法。(5)对照。不施肥。

各试验处理的小区面积约0.3亩,未设重复。试验田两犁两耙,第一次犁耙后划定小区,修设田埂,然后进行施肥处理。水稻4月1日播种育秧,5月16日移栽。行窝距4×5寸,每窝用秧6苗左右,每亩基本苗控制为18万,栽秧后复测为19.3万。处理(1)和(3)的全部肥料于5月15日施下;处理(2)的一半肥料于5月15日施作基肥,另一半肥料于7月16日颖花分化期追施。处理(4)于5月26日施下全部肥料。处理(5)原计划不施肥,后因化学除草受药害,在6月6日按每亩尿素10斤表施作为提苗。栽秧后7天,各处理均使用化学除草剂(芽前除草),施药当夜即遇暴雨,致使田水淹没秧心,引起比较严重药害,因此造成某些处理的有效穗少于基本苗的情况。水稻9月28日成熟收割,全生育期181天。

\* 参加试验的工农兵学员有杨久伦、陈明荣、罗德全、罗成品、董晓黎、袁忠根、袁云加和王和莲,指导教师李世贵和刘世全(执笔)。