

提高硝酸铵在水田中肥效的研究

吉林省农业科学院土壤肥料系

过去国内外的研究材料证明，硝酸铵在水田中的肥效低于硫酸铵，因而一致公认硝酸铵不宜在水田中施用。但目前东北地区氮肥的生产和供应却以硝酸铵为主。因此研究改进硝酸铵在水田中的施用方法，以提高其肥效，是迫切需要解决的问题。为此，我们于1958年在本院稻作组（大榆树）多年栽培水稻中性轻粘壤质草甸土上进行了田间试验。通过试验找到了硝酸铵在水田中的高效施用方法。现将试验结果报告于后。

一、试验设计及试验方法

试验是围绕硝酸铵中硝酸态氮素在水田中易于流失的特性来进行设计的。设计的中心思想，是防止氮素的随水流失。为此，采取了两种途径：一为每次少施多次施用的办法，即所谓“少吃多餐”的办法；二为硝酸铵与草炭混合作成大颗粒，塞于秧根之下。此外，以不施氮肥、硫酸铵和粉状硝酸铵为对照。这样，试验共有五个处理：（1）无氮肥，（2）硫酸铵，（3）粉状硝酸铵，（4）粒状硝酸铵，（5）粉状硝酸铵的“少吃多餐”施肥法。

在秋翻土地时，曾按每垧六万斤施用了圈肥。按照当地在水田中一般不施磷钾质化学肥料的习惯，除供试验用的氮素化学肥料外，没有施用磷钾质化学肥料。除无氮区外，各处理的化肥用量均为每垧氮素50公斤。

水稻插秧（6月15日）后，氮素化学肥料以追肥的方式在分蘖前（6月27日）和拔节前（7月23日）分两期施入，第一期施肥量为每垧氮素30公斤，第二期则为20公斤。

除第四处理的粒状硝酸铵外，其余粉状施肥处理均采用撒布追肥法。所谓“少吃多餐”施肥法是将第一期应施的肥料分为三次，第二期应施的肥料分为二次撒施，每次的追肥量均为每垧氮素10公斤。两次追肥的时间间隔为三天，以浅灌5厘米水层（灌水后立即追肥）后任其自然落干，至部分田面呈泥浆状态时为准。

粒状硝酸铵的颗粒大小直径为3厘米左右。为了保证颗粒的体积，首先根据小区的秧穴数计算草炭和黄土用量（加入黄土是为了使颗粒坚固），将该小区应施的硝酸铵溶于水中与草炭黄土均匀混拌，然后再做成予计数量的颗粒。在我们的试验条件下，硝酸铵和草炭及黄土的比例（重量比）为1:49:16。追肥时是在每穴秧根旁塞入一枚颗粒（恰将颗粒嵌入泥土为度）。

试验采用了一般生产田的管理方法，但在施肥前将水层落浅至5厘米左右，并在施肥后注意不使漏水或排水。

试验重复四次，采用随机排列，小区面积为74.9平方米。

试验区的土壤为中性轻粘壤质草甸土，兹将各小区表土（0—20厘米）混合平均样品的化学分析结果列入下表。

分析项目	单位	分析结果	分析方法
水分	%	3.925	烘干法

PH		7.14	玻璃电极测定
有机质	%	2.5977	丘林法
易水解性氮	毫克/100克	6.973	“
速效磷P ₂ O ₅	“	7.13	吉尔散诺夫法
速效钾K ₂ O	“	6.05	10%醋酸铀浸出, 用亚硝酸钴钠重量法测定。
全氮	%	0.1557	凯氏法
全磷P ₂ O ₅	%	0.1491	重量法
全钾K ₂ O	%	1.8448	亚硝酸钴钠重量法

二、試驗結果

1、生育調查: 6月15日插秧, 6月24日緩苗, 在生育期間进行了物候期及株高的調查, 茲將結果列下:

处 理	株高(厘米)		出 穗 成 熟			
	8月8日	8月29日	始	齐	乳熟	黃熟
			月日	月日	月日	月日
无 氮 肥	58.6	65.3	8,12	8,21	8,29	9,23
硫 酸 銨	67.9	78.6	8,11	8,20	8,29	9,22
粉 状 硝 酸 銨	67.7	76.3	8,11	8,21	8,29	9,22
粉 状 硝 酸 銨 分 施	64.4	75.0	8,10	8,20	8,29	9,21
粒 状 硝 酸 銨	68.0	82.5	8,10	8,19	8,29	9,22

从生育情况看, 所有施用化学氮肥的小区均较无氮肥区生长苗壮, 其中以粒状硝酸铵区最好。此外, 所有施用化学氮肥的处理, 在出穗及成熟日期上, 均有较无氮区提早1—2天的趋势。

2、产量及分析: 水稻于9月27日收获, 除去边行的实收面积为51.84平方米。茲將各小区的实收产量及变量分析结果列表如下:

各小区稻谷产量表(公斤/51.84平方米)

处 理	1	2	3	4	总 計	平 均
无 氮 肥	10.85	9.14	8.74	11.56	40.29	10.07
硫 酸 銨	18.60	11.17	15.60	16.38	61.75	15.44
粉 状 硝 酸 銨	13.20	12.21	14.30	14.52	54.23	13.56
粉 状 硝 酸 銨 分 施	16.69	12.98	12.93	17.09	59.69	14.92
粒 状 硝 酸 銨	19.02	18.42	16.30	19.64	73.38	18.35
总 計	78.36	63.92	67.87	79.19	289.34	
平 均	15.67	12.78	13.57	15.83	14.47	

变量分析表

变異原因	自由度	平方和	变 量	r 值
区 組	3	34.81		
处 理	4	145.31	36.33	17.38
机 誤	12	25.09	2.09	
总 数	19	205.21		

P = 0.05时的F值为3.26

P = 0.01时的F值为5.41

由变量分析可知，处理的下值为17.38超过5.41，故各种肥料处理间的差异是显著的。今再将各处理的平均产量折算为每垧产量，并比较其差异显著性如下表：

不同施肥处理的稻谷产量（公斤/公顷）及其差异显著性比较

处 理	产 量 (公斤/公顷)	粒状硝酸铵 与其他处理 比较	硫酸铵与其 他处理比较	粉状硝酸铵 分施与其他 处理比较	粉状硝酸铵 与无氮区比 较	增产百分率
粒 状 硝 酸 铵	3,538.7					182.2
硫 酸 铵	2,977.8	560.9*				153.3
粉状硝酸铵分施	2,878.1	660.6**	99.7			148.1
粉 状 硝 酸 铵	2,615.2	923.5**	362.6	262.9		134.6
无 氮 区	1,942.7	1,596.0**	1035.1**	935.4**	672.5**	

*显著 差异显著所需之差数 ($P=0.05$) 为429.7

**甚显著 差异显著所需之差数 ($P=0.01$) 为602.5

由上表可知，所有施用氮肥处理的增产效果是极显著的，即每公顷可以增产672.5—1,596公斤，为无氮肥区的134.6—182.2%。在各个施肥处理中，粒状硝酸铵表现了十分突出的效果，它不仅比同量的粉状硝酸铵每公顷增产稻谷900公斤以上，并且比硫酸铵处理也多收560.9公斤，这种差异也是显著的。根据产量结果，粉状硝酸铵分次施用较一般施法增产262.9公斤，仅低于硫酸铵100公斤左右，但根据上述统计结果所需差数来看，它们之间的差异仍然是不够显著的。

三、总 结

东北地区氮素化学肥料的生产和供应以硝酸铵为主。为了提高硝酸铵在水田中的效果，1958年在本院稻作组（大榆树）的粘壤质草甸土上进行了田间试验。试验共分无氮肥、硫酸铵、粉状硝酸铵、粉状硝酸铵分次施用和粒状（颗粒直径3厘米左右）硝酸铵5种处理，采用随机排列，四次重复。

通过试验证明，每公顷施用含氮50公斤的化学氮肥，可以增产35—82%左右。从产量上看，粉状硝酸铵分次施用虽较一般施法增产262.9公斤，仅低于硫酸铵100公斤左右。但经统计分析差异并不显著。在试验条件下，以大颗粒形态施用的硝酸铵显示了绝对的优越性，它不仅比粉状硝酸铵每公顷增产900公斤以上，并且显著超过了硫酸铵区的产量。

这一事实除去再次有力地证明了施肥技术影响肥料效果的巨大意义外，并为生产上提出了在水田中有效施用，硝酸铵的具体方法，自然也可以打破在水田中不宜施用硝酸铵的迷信。可以预期，在今后广泛的实践中，群众将要创造出更成功更有效的施用方法。