

稻田水面分子膜对提高氮肥利用率的研究

许前欣 赵振达

李振云

(天津市土壤肥料研究所, 天津 300192)

(河北省沧州市土地管理局)

摘 要 通过田间的观测研究, 明确了稻田中氨挥发速率与田面水的氨分压和田面水以上的风速之间, 存在着一定的函数关系。本试验主要研究降低田面水表面的氨向大气逸失, 研究稻田水面分子膜对提高氮肥利用率的作用及对水稻产量的影响。试验结果表明, 水面分子膜能够大大降低氨挥发速率, 减少氮素损失。稻田在施入尿素或碳铵肥料后加施水面分子膜比对照(不加膜)明显增加了水稻有效穗、穗粒数、千粒重, 增加了产量; 随着施肥量增加施水面分子膜的增产效果越好; 碳铵施膜效果好于尿素施膜效果。施膜一般增产在 $\approx 10\% - 15\%$, 产投比 $E:1$ 。用差值法进行小区植株含氮量测定, 施水面分子膜比对照氮肥利用率提高了 $10\% - 15\%$ 。

关键词 水稻 稻田水面分子膜 碳铵 尿素 利用率

尿素和碳铵是我国氮肥施用的两个主要品种, 据全国化肥网统计其利用率水稻平均为 $22\% - 25\%$, 小麦平均为 $15\% - 18\%$ 。氮肥利用率低、损失大是一个困扰着土壤学家和农学家的一个突出问题。20 年代以来, 我国土壤肥料工作者在提高氮肥利用率上做了大量工作, 其中氮肥深施、氮肥品种搭配、氮肥和磷肥、氮肥与有机肥配合施用等均在不同程度上提高了氮肥利用率。近 20 年来许多研究又表明, 在一般情况下施用稻田的氮素化肥, 在当季通过淋洗的损失比例很小, 几乎全部是氨挥发和反硝化损失结果。在北方石灰性水稻土上, 碳铵和尿素氨挥发损失占总损失量的一半左右。碳铵可达 50% 以上。为了降低田面水表面氨向大气逸失, 从 1958—1961 年我所与中国科学院南京土壤研究所开放试验室在天津地区暖温带半湿润气候条件下, 研究了碳铵、尿素化肥品种不同梯度施肥量、施用稻田分子膜降低田面水表面的氨向大气逸失, 提高氮肥利用率的作用。

x 材料与方法

xw 材料

稻田水面分子膜、碳铵、尿素、水稻

 x_{ij} 试验地点天津市津南区辛庄乡白塘口($xZZB$ 年)

天津市津南区北闸口乡正营村 (xZZT)

试验方法

水稻生育期施用(等氮量)碳铵、尿素加施稻田水面分子膜(使用时先将分子膜加水搅匀成混浊液再泼入稻田水中)与对照(不加膜)比较。设对照(无肥);碳铵、碳铵加膜;尿素、尿素加膜,共 B 个处理、 A 次重复,顺序排列。小区面积为 $yZid^{1-y}$,水稻品种为 zyx 。

在水稻生育期施用碳铵、尿素(等氮量)在 w 、 x A ϑ 、 y x ϑ 、 y E ϑ 、 z B ϑ 五个不同施肥量加水面分子膜与对照(未加膜)比较,设对

表z xZZB 年施用表面分子膜对水稻产量的影响及经济效益分析

处理	施肥量 o 纯∂ /φ ¹ ∓p	产量 os /φ ¹ ∓p	加膜比不加膜增产 oωw /φ ¹ ∓p	增产 o %p	分子膜成本 o 元/φ ¹ ∓p	施膜回收 o 元/φ ¹ ∓p	产投比
IIΩ	w	AuxZ	—	—	—	—	—
碳铵	yAv	ΓuzA	—	—	—	—	—
碳铵+膜	yAv	ΓuΔT	AzyuAB	ΓuEz	ΔB	EGAz	xx uB ∓x
尿素	yAv	BiEyΔ	—	—	—	—	—
尿素+膜	yAv	ΓuTB	zzΔuE	BiEw	ΔB	ΓΔBiΓ	Zuw ∓x

表A xZZT 年施用稻田分子膜对水稻产量的影响及经济效益分析

施肥量 o 纯∂ /φ ¹ ∓p	处理	产量 os /φ ¹ ∓p	加膜比不加膜增产 oωw /φ ¹ ∓p	增产 o %p	分子膜成本 o 元/φ ¹ ∓p	施膜回收 o 元/φ ¹ ∓p	产投比
yxw	碳铵	EuxΔ	—	—	—	—	—
	碳铵加膜	EyzA	yxΓuAB	yuΔw	ΔB	AzyuZ	BiΔΔ ∓x
	尿素	ΔuAε	—	—	—	—	—
	尿素加膜	ΔuΓxA	yxxuεB	yuEΓ	ΔB	AyyuΔ	BiΓA ∓x
zxB	碳铵	EuzY	—	—	—	—	—
	碳铵加膜	EuBZx	yΓyuyw	zuB	ΔB	ByAuA	ΓuZZ ∓x
	尿素	ΔuAε	—	—	—	—	—
	尿素加膜	ΔuΓwx	xBEuyB	yuz	ΔB	zxΓuB	Auyy ∓x
Ayw	碳铵	Euzzw	—	—	—	—	—
	碳铵加膜	EuΓAr	zxzuAv	zuΔA	ΔB	ΓyyuE	Euzw ∓x
	尿素	ΔuΔBZ	—	—	—	—	—
	尿素加膜	ΔuZYB	xITuBw	yuzB	ΔB	zzzuw	AuAA ∓x
ByB	碳铵	ΔuZAy	—	—	—	—	—
	碳铵加膜	EuAεz	AZx uyB	Γuz	ΔB	ZEyuB	xx uw ∓x
	尿素	ΓuEyΔ	—	—	—	—	—
	尿素加膜	ΔuAB	zzΔuZB	AuZB	ΔB	ΓΔBiZ	Zuw ∓x

注H稻谷 y 元ωw ,产量为A 次重复的平均值。

果随其施用量的增加而降低，而加施水面分子膜后，随施肥量增加氮肥增产效果增加，而且经济效益递增。如表A 水稻施碳铵加膜处理的从xA ∂ —zB ∂ 比对照每公顷增产yxΓuAB—AZx uyBωw ,产投比由BiΔΔ ∓x 提高到xx uw ∓x ,每公顷投入(分子膜) ΔB 元可回收AzyuZ—ZEyuB 元,施尿素加膜处理的比对照每公顷增产xBvuΔB—zzΔuZBωw ,产投比从Auy ∓x 提高到Zuw ∓x ,每公顷回收zxΓuB—ΓΔEuZ 元，表明水稻生产中碳铵加膜的增加幅度高于尿素加膜的，主要是碳铵是酸式碳酸盐，常温下极易分解、挥发，而尿素比碳铵相对稳定。

y uA 稻田水分子膜的施用对不同氮素化肥的利用率

为计算利用率，采用差值法对小区试验中植株茎叶、稻谷进行了含氮量测定。结果碳铵加膜比对照（碳铵不加膜）植株中含氮量每小区增加AεuΔv ,氮肥利用率提高xx uΓy %；尿素加膜比对照（不加膜）植株中含氮量平均增加yx uE v ,氮肥利用率提高ΓuB %。见表B。

z 讨 论

稻田水面分子膜可做为减少氨挥发、提高氮肥利用率的一项新技术。

zu 模拟试验表明，水田施肥后氨挥发率较高，施用水面分子膜可降低氨的挥发速率。

zy 稻田施入碳铵、尿素后加施水面分子膜可提高氮肥利用率ΓuB %—xx uΓ %，增加水

(下转第yyx 页)