



改性工业废渣在长效氮肥生产中的应用

邓跃全¹, 金成昌¹, 田永清², 向先明², 张思林²

(1. 西南科技大学, 四川 绵阳 621002)

(2. 绵阳市农业局土肥站, 四川 绵阳 621002)

摘要:将改性工业废渣(粉煤灰、磷石膏等)与普通碳铵及尿素,在特制外加剂作用下,通过一定工艺制成长效碳铵和长效尿素。研究表明其肥效释放缓慢,符合作物生长对氮的需求平衡,大大减少了氮肥损失。田间试验结果表明,长效碳铵使作物的增产率为(%):玉米 7~12,水稻 10~15;长效尿素使作物的增产率为(%):玉米 4.8~7,水稻 7.7。

关键词:长效碳铵;长效尿素;玉米;水稻;田间试验

中图分类号:TQ536.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-6532(2001)04-0039-03

1 前言

我国人口众多,人均耕地只有 0.08hm^2 (为世界平均水平的 30%),由于城乡建设和自然灾害,近年我国耕地以近 $20.1\text{万 hm}^2/\text{a}$ 速度减少^[1],如何改良土壤,提高单产,增加农业资源的后劲永远是我们需要研究的课题。一些工业废渣如粉煤灰、磷石膏等在土壤改良和作物增产方面的应用研究已有报道^[2~4],这些废渣中富含硅、钙,并有少量的钼、硼、铜、锰、锌和稀土元素,能被作物吸收,

补充矿物质;同时能改良土壤结构,如增强土壤孔隙度、透气透水性、导热性,提高表土温度。这些废渣由于具有吸附性还能增强土壤保水保肥能力。酸性磷石膏对碱性土壤、碱性粉煤灰对酸性土壤都有良好矫正作用。目前粉煤灰已累积近 10 亿 t,每年排放 1.6 亿 t,占地数万 hm^2 。这些废渣的综合利用,对环境保护和资源利用意义十分重要。然而目前粉煤灰及磷石膏在农业上的实际应用还较少,原因是虽然需求量大,但迫切需要改性以激活其肥效;更为重要的是废渣的农用改性应

与提高肥料利用率相联系。目前肥料利用率普遍较低,特别是水稻上的利用。我国氮肥利用率^[5]:碳酸氢铵 22%,尿素 35%,硫酸铵 45%,如能提高 10%的利用率,则我国将节约尿素 930 万 t,相当于 18 套年产 50 万 t 大型尿素装置的产量,节约投资 200 亿元。此外,我国天然气资源十分有限,因此提高肥料利用率意义重大。

我们采用新型化工和硅酸盐工艺对粉煤灰等数种工业废渣进行农用改性,增强其吸附性和胶凝性,同时激活硅、钙等微量元素有效成分;配入特制的原料,使其与粉煤灰等改性品一道在肥料表面发生反应,生成一层致密的与氮相适应的包膜,并加工成型,得到成品,通过了田间试验验证。

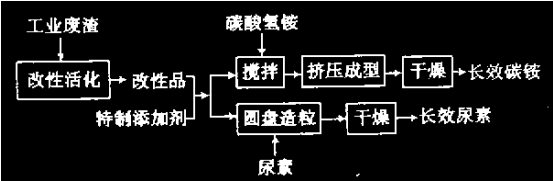
2 原材料和试验方法

2.1 主要设备和原材料

电动搅拌机:0.09kW,无锡电机厂;ZLJ 复混肥挤压造粒机:成都科技大学机械厂;圆盘造粒机:绵阳生物有机复混肥厂;磷石膏:四川什邡;粉煤灰:绵阳热电厂;尿素:四川化工总厂;碳酸氢铵:绵阳南光化工厂。

2.2 试验方法

在搅拌机内加入碳酸氢铵,分别加入一定量的废渣改性品和特制原料,搅拌,挤压成型,常温干燥 1~2d,得长效碳铵;在圆盘造粒机内加入尿素,按配比加入改性工业废渣和特制配料,转动造粒成型,干燥,得长效尿素。其工艺流程见附图。



附图 长效氮肥加工工艺流程

3 结果与讨论

3.1 肥效成分测定

表 1 肥效成分测定结果

项 目	氮	可溶性硅	可溶性钙	可溶性镁
土壤/%	0.086	0.078	0.075	0.016
长效碳铵/%	11.28	0.71	1.29	0.79

备注:可溶性硅、钙、镁指通过对样品加水并充分搅拌过滤后的滤液成分含量。

从表 1 可以看出,长效碳铵中可溶性硅、钙、镁的含量比土壤高 10 倍以上,能为作物提供营养成分,增产增收。

3.2 肥效释放试验

3.2.1 长效碳铵自然挥发试验

称取一定量的普通碳铵和长效碳铵各数份,分别平摊在表面皿上,常温下自然挥发,每隔数天取一份测定氮含量,结果见表 2。

表 2 长效碳铵自然挥发试验结果

测定时间(d)	0	3	5	9	11	26
普通碳铵挥发损失率/%	0	62.92	84.39	96.14	100.00	100.00
长效碳铵挥发损失率/%	0	29.96	48.03	56.87	68.87	88.87

备注:试验时气温为 30℃左右。

从表 2 可以看出,普通碳铵挥发损失比长效碳铵要快得多,11d 即挥发完,长效碳铵 26d 后还有 11.13%未挥发,说明长效碳铵能控制氮的挥发损失。

3.2.2 长效尿素的模拟田间肥效释放试验

取烧杯数个,加 50g 土,50mL 水,每个加入 2g 长效尿素或普通尿素,搅拌,每隔一定时间同时各取长效尿素和普通尿素样品一份,过滤,测定滤液中氮的含量,计算氮的溶出率,结果见表 3。

从表 3 可以看出,普通尿素两分钟后即溶出完全,长效尿素 18d 后溶出 84%,剩余 15%左右为结晶氮和土壤吸附氮,因此长效尿素具有缓释功能,缓慢释放的氮既减少了氮的损失,又满足了作物对氮的需求平衡。

3.3 田间试验

分别在三台、米易、广元朝天区进行了田间试验,结果见表 4。可以看出,同样施氮量,长效氮肥的增产效果明显,特别是长效碳铵。

表 3 长效尿素的模拟田间肥效释放试验结果

溶出时间	2min	3d	6d	9d	12d	15d	18d
普通尿素氮溶出率/%	90.12	92.02	93.57	94.00	92.62	93.65	94.77
长效尿素氮溶出率/%	0.10	20.12	38.68	48.22	60.47	82.58	84.25

表 4 田间试验结果

试验地点	三台县	米易县	广元朝天区
试验单位	三台县 土肥站	米易县 科委	朝天区 农业局
作物品种	水稻	玉米	玉米
长效碳铵增产率/% (与普通碳铵对照)	14.6	11.3	7.0
长效尿素增产率/% (与普通尿素对照)	7.7	4.8	未做

4 结 论

普通尿素特别是普通碳铵,施入土壤后很快供出大量 NH₄⁺,部分被作物吸收,部分转化为 NO₃⁻,部分被土壤胶体吸附,其余部分以 NH₃ 形式挥发或随雨水流入江湖,造成污染及损失;同时大量供出的 NH₄⁺ 还会使作物出现烧苗现象,随后又由于氮的大量损失造成供肥不足。长效氮肥释放缓慢,供肥速度与作物生长需求基本符合,避免了普通氮肥的不足。长效氮肥粒径为 3~5mm,具有物理缓释功能,易于实现底施;长效氮肥中还含

有活性的硅、钙、镁等微量元素,能供肥增产;针对试验土壤酸碱度,可调节施用与之适应的长效氮肥,促进土壤 pH 值的平衡;长效氮肥既改良了土壤的透气透水性,又提高了氮的利用率。

试验表明,长效氮肥具有重要的资源利用、环保和增产增收意义,有很好的推广应用前景。

参考文献:

1 张宝林,等. 提高肥料利用率研究初报[J]. 郑州工学院学报,1996(2):106~109.

2 王博. 国内外粉煤灰利用沿革与发展[J]. 粉煤灰,1998(3):9~11.

3 徐翠云. 磷石膏的开发利用现状[J]. 矿产保护与利用,2000(2):53~55.

4 张效朴,等. 粉煤灰硅钙肥的增产原因及其有效施用条件[J]. 土壤,1986(2):69~72.

5 王秀君,罗盛国. 尿素肥效的影响因素及其施用技术[J]. 土壤学进展,1995(1):21~44.

The Research of Long—term Efficiency Nitrogen Fertilizer
Made by Modified Industrial Waste Residues

DEAN Yue-quan¹,JING Cheng-chang¹,
TIAN Yong-qin²,XIANG Xian-ming²,ZHANG Si-lin²

(1. Southwest University of Science and Technology,Mianyang,Sichuan,China)
(2. Soil and Fertilizer Station of Mianyang,Mianyang,Sichuan,China)

Abstract: The long—term efficiency nitrogen fertilizer was made by modified industrial waste residues with a new technological method in the presence of a special additive agent. The experimental results show that the long—term efficiency nitrogen fertilizer can slowly release fertilizer efficacy in accords with need of plant growth,thus the nitrogen loss of fertilizer is pronouncedly reduced. The field test results show that the growth rate of crops were: maize 7~12% and paddy 10~15% by long—term efficiency bicarbonate ammonium; maize 4.8~7.0% and paddy 7.7% by long—term efficiency urea.

Key words: 长效氮肥;长效效率碳酸铵;长效效率尿素;玉米;水稻;田间试验