

国产长效化肥问世

中国科学院农业项目管理办公室

要解决我国化肥紧缺,增产固然重要,节约同样不可忽视。提高化肥利用率,减少化肥损失,是缓解当前化肥不足的出路之一。提高化肥利用率的方法很多,除了改善施肥技术之外,研制长效化肥就是一条重要途径。

长效化肥是一种养分溶解释放缓慢、肥效期较长、氮素损失少、养分利用率高的新型化肥,具有显著的增产、增收、省工、省肥等多种效益。长效化肥有 3 种类型:一是改变化肥的物理性质,将化肥制成颗粒肥,或在颗粒表面复被一层缓溶性膜,使化肥的养分缓慢溶解、释放;二是改变化肥的化学性质,将化肥与其他物质化合,形成缓溶的衍生物、缩合物或聚合物,以达到长效目的;三是改变化肥的生物化学性质,在化肥中添加某些抑制剂,以减弱土壤中生物及酶的活性,达到缓释、长效目的。

国外在 40 年代已开始了长效化肥的研究工作,这项工作一般都集中在合成低溶解度的缓效氮肥(属于化学型)。如日本三菱公司的尿醛缩合物、异丁叉二脲 (IBDU),美国 TVA 公司的硫衣尿素 (SCU)、塑料包被尿素等。这些产品都因成本高等原因未能广泛应用。

中国科学院长效化肥的研究工作始于 70 年代。到目前为止已研制出一些适合我国国情,深受农民欢迎的长效化肥新品种,已在生产上初显成效。

一、添加脲酶抑制剂的长效尿素

尿素是当今世界各国用量最大的氮肥。尿素施入土壤后,在脲酶的作用下分解为氨态氮,才能为作物吸收利用。一般土壤中脲酶活性较强,施入土壤的尿素很快分解为氨,作物往往来不及吸收而挥发损失,这就是尿素肥效期短(不到 50 天)、利用率不高(40% 左右)的根本原因。

沈阳应用生态所通过室内模拟、盆栽和田间试验,筛选出经济、高效、无毒和有应用前景的氢醌作为脲酶抑制剂,并研制出含有此种添加剂的长效尿素,其产品已获国家发明专利。经盘锦化肥厂试产成功,1988 年 1 月由国家经委和中国科学院联合组织专家评议,认为该项成果具有重大经济效益,建议列入国家计划,加快生产和推广应用。

脲酶长效尿素自 1986 年问世以来,已生产 2 万吨,在黑龙江、辽宁、北京、安徽、广东等 10 省、市示范推广面积达 100 万亩,供试作物有玉米、水稻、大豆、棉花、烟草、甘蔗以及果树和蔬菜等,其中粮食作物平均增产 11.3%,平均每亩增加纯收入 20.36 元,节省化肥 21.5%。经初步计算,施用长效尿素比普通尿素平均每亩可增加纯收入 20 元。每吨长效尿素(供 50 亩使用),可增加纯收入 1000 元。如将全部尿素厂改产长效尿素,按年产 1,000 万吨计,则年纯利为 100

亿元。工厂每生产一吨长效尿素比普通尿素可增纯利 30 元,全部改产后工业效益为 3 亿元。在相同的农业产量条件下,施长效尿素可比普通尿素节约 20%,按此计算全国每年节省尿素 200 万吨,几乎相当于 4 座大型尿素厂的年产量。

由普通尿素改产长效尿素只需投资 10 万元,三个月即可投产。

二、粒肥和长效肥

(一) 碳铵粒肥

南京土壤所碳铵粒肥及其深施技术的研究成功,为提高其肥效开辟了一条新途径。该粒肥与普通碳铵相比,具有抗结块性强,有一定坚实度,便于深施入土,在土壤中溶解和扩散比较缓慢,且有稳、长的供肥特点。1976 年中国科学院、石油化工部、农业部在江苏省金坛县联合召开全国碳铵生产、施用技术交流会,促进了这一技术的推广应用。据江苏、湖南、山东、天津、陕西、福建 7 省、市大量试验表明,碳铵粒肥适于多种作物和各类土壤施用,将该肥深施比普通碳铵撒施增产约 10—20%,肥效提高约 2/3,每斤粒肥比粉状碳铵多增产粮食 0.5 公斤左右。现已被国家计委列为全国重点推广项目。目前,在江苏全省推广这项技术,金坛县已大面积应用,宝应、铜山等县也在示范推广这一技术。金坛化肥厂的利润有 30% 是靠碳铵粒肥技术盈得的。

我国现有 1,000 余座碳铵小氮肥厂,如有一半生产该种粒肥,每年大约可增产粮食 165 亿公斤。推广这项技术的关键问题是抓好粒肥的配套设备生产,同时,要做好示范推广的科学普及工作。

(二) 用钙镁磷肥包被的长效复合肥——长效磷铵、长效尿素

南京土壤所采用钙镁磷肥代替硫磺作为包被材料,解决我国硫磺资源不足的困难。钙镁磷肥资源广泛,价格低廉,同时有成膜快,坚实度好的特点,此项技术为国际首创。

南京土壤所的科技人员对钙镁磷肥成膜机理,膜结构及氮素释放规律进行了系统的研究,提出了控制氮素释放的措施,应用 ^{15}N 在温室和田间条件下,研究长效碳铵和长效尿素的供氮过程,氮素利用率以及对多种作物的肥效。试验结果表明,该两种长效肥优于国外硫衣尿素(SCU)和异丁叉二脲(IBDU)等长效肥,而生产工艺简单,可用于部分经济作物,在灌溉频繁的直播稻田,或易漏水漏肥的砂质土壤以及南方多雨地区施用,将会有良好的前景。

同时,化学所最近研制出一种原料易得,工艺简单,成本不高的长效尿素,在实验室条件下测出氮素溶出速度比普通尿素慢 1—3 倍,由此推算出肥效由 50 天可延长到 100 天以上。该肥的田间施用效果如何,有待试验证实。

兰州化学物理所和新疆生物土壤沙漠所在聚合物包衣尿素和三元尿素方面均在进行研究工作。预计不久,将会再有一些长效肥或长效复合肥与生产单位见面。

长效化肥在国际上已引起广泛关注,美国、日本等发达国家已投入大量人力、物力和财力进行研制和生产。我国在这一领域的研究工作虽然起步较晚,但目前所取得的一些研究成果并不低于世界同类水平。沈阳应用生态所研制的长效尿素已运往澳大利亚和泰国试验,美国要求购买 3 万吨。国际肥料中心,联合国粮农组织等对此化肥生产技术的工作也颇感兴趣,目前正在菲律宾和东南亚一带加紧试验。