

文章编号: 1003-8701(2000)01-0034-04

现代农业科技革命与肥料技术

刘翔

(吉林省农业科学院土肥所, 吉林 公主岭 136100)

摘要: 由于世界人口的增长, 食物需求量的加大, 为满足这一需求, 缓解食物危机, 必然要进行一次农业科技革命, 在这场革命中, 育种和肥料学科是关键。而肥料学科的革命将有一个新型肥料——长效肥出现, 它将满足未来超高产品种、减轻环境污染和提高农产品品质的需要。

关键词: 农业科技; 肥料技术; 长效肥

中图分类号: S 14

文献标识码: A

1 新的农业科技革命必然要发生

随着人类社会的发展, 整个世界人口在以惊人的速度增加, 粮食增产速度适应不了人口增长速度, 尤其在一些落后国家和地区食物已出现危机。1980~1995 年全球人口增长速度为 1.5%, 预计到 2020 年人口将达到 77 亿, 到 2050 年达到 80 亿, 全球人口增长的 98% 在发展中国家。从 1990~2020 年的 30 年间发展中国家的食物需求量将增加 80%, 到 2025 年全球粮食需求量将比现在增加 1 倍, 而全球粮食增长速度却在下降。据统计, 全球粮食增长速度已由 70 年代的 3% 下降到了 1985~1995 年的 0.7%, 发展中国家粮食增长速度还要远远低于 0.7%, 所以粮食问题按目前状况发展下去将威胁到人类的生存。因此, 必然要进行一场农业科技革命, 加速粮食生产来满足人类生存的需要。

随着人类高度物质文明的发展, 对生活质量的要求越来越高, 尤其在一些发达国家对食物结构的要求不再是吃饭, 而是如何使食物配比合理以利于生理需要。这样就需要大力发展肉、蛋、奶, 必将引起粮食大量消耗。这也要求我们要进行一场农业科技革命, 来满足人类生活质量不断提高的需求。

现代社会各个领域科学技术发展都相当快。尤其是工业、电子和化工, 产品更新换代速度非常惊人。农业除了自身的技术发展以外也不断在借用和引用其它领域的新技术, 象卫星定位这一高新技术被用于定位施肥, 计算机网落被用于农业专家咨询, 雷达被用于害虫发生的预测预报等, 此外, 其它一些高新技术也不断在向农业科技领域渗透, 这也必然要引起一场农业科技革命。

2 农业科技革命的两个关键——肥料和育种

农业的第一次革命应该说始于 18 世纪, 当德国化学家李比希提出植物矿质营养学说

收稿日期: 1999-07-19

作者简介: 刘翔(1955-), 男, 吉林省镇赉县人, 吉林省农科院土肥所研究员, 从事土壤肥料研究及管理工作。

后,开始出现了化肥,由于化肥的使用引起了一场农业科学技术革命,使粮食生产有了大幅度提高。而化肥在我国大量使用始于 50 年代末期,使我国粮食产量产生了一个飞跃,粮食单产在 40 年当中增加了 43 倍,这不能不说是一场农业科技革命。第二次农业科技革命应始于达尔文杂种优势理论和孟德尔遗传学理论及其推动下的现代育种方法和种子产业,由于良种的使用使粮食单产又有了一个大提高。据研究报道,科技对此时农业高速发展贡献率在 70% 以上。做出贡献的主要技术是良种、化肥和灌溉,其中份额分别为 3、4 和 2。通过良种和化肥的使用,使古老的农业彻底发生了变化。在未来农业科技革命中还应是这两项技术革命,其它方面技术虽然对产量有增,但不会有大的进展,只能解决生产力和生产方法。每一次技术革命也只不过是一两项重大技术突破,引发了一个新技术体系的建立和推动起一次新的产业革命。目前这两种技术已达到了一定水平。品种还停留在单一的杂交种上不会有什么太大的潜力可挖,必须从基因上着手做文章,突破种内杂交优势。打破动物、植物和微生物的物种界限,这样将会有个质的跨越。

肥料使用技术也已达到一定水平,再搞好配方施肥和施用方法研究也只能是解决粮食小幅度增产,而对化肥利用率也不会有太大提高。相反对环境造成了很大压力,对品质构成了较大影响。这些问题的解决也需对肥料进行一次革命。

3 肥料与环境污染

随着人类对食物量需求的增加,而可用于农业生产的土地面积在不断减少,这就迫使人人类千方百计提高单产。采取的方法除了提高其它生产技术水平外,只有加大肥料投入量。由于肥料大量使用和部分地区对肥料使用不当引起了严重的环境和产品污染。具体有以下几方面。

3.1 对地表水的污染

由于旱田和水田施入化肥量过大,一部分肥料随地表水流入河流,有的进入海洋,相当一部分进入湖泊和水库,尤其是水田排水更为严重,造成水库和湖泊严重富营养化,相当一部分湖水和水库表面一层绿藻、硝酸盐严重超标,有相当一部分这种水是城市饮用水源,不能不说相当一部分癌症是由此引起的,据有关材料报道,有 70% 地面水源受到不同程度的污染。

3.2 对地下水的污染

由于多年氮肥的施用,随着地表水不断在下渗,大部分地下水受到污染。有的地下水硝酸盐已达到 200 mg/L,按国家规定的 20 mg/L 超出 10 倍,100 mg/L 左右是常见的。

3.3 对空气的污染

由于大量损失的氮肥流入湖泊和水库,也有一部分进入沼泽,在厌氧发酵过程中产生沼气而进入大气,沼气是引起臭氧层改变的主要因素之一,长期下去将对人类生活的空间构成威胁。

3.4 对食品的污染

过量和不当的施用化肥会使农产品质量严重下降,特别是蔬菜类硝酸盐在体内大量积累,食用后对人体将构成严重危害。

综上所述,农业施用化肥也是环境污染不可忽视的一个因素,这也对未来农业提出一个严肃的问题,同时也迫使我们在肥料科学上要进行一场革命。

4 未来的肥料技术革命

随着李比希的植物矿质营养学说的产生,出现了无机化肥。化肥的出现使农业发生了一场较大的科技革命,随之带动起一系列的新兴行业,如化肥工业和现代施肥技术等。从矿质营养学说的出现到现在的现代施肥技术,已经历 100 多年的时间。从单一的作物营养元素补给,到现在的配方施肥,肥料工业从单质化肥生产到专用复合肥的生产。目前,有些高新技术也已应用到施肥方面,象遥感、地理信息系统、全球定位技术和计算机都已在施肥上使用。可以说农艺、工艺和信息技术在农业施肥方面综合集成达到了很高的水平。由于这些技术的使用使目前现有肥料在农业生产上的潜力已挖掘到了一定程度,在粮食生产上的作用发挥了较高的水平,肥料利用率也达到了相当高度。如果在现有肥料使用方法上再做什么文章,不在肥料本身上下功夫,在肥料再增产、提高利用率和减少环境污染上将不会有什么太大的作为。尤其在未来超高产品种出现后现有肥料品种将适应不了。未来基因重组的品种将会是现有品种产量的 1 倍、2 倍甚至几倍。对肥料的需求量也将是相应的倍量增加。如果这样的用量,再使用现有的肥料品种和施用方法将给作物和环境带来更大的压力,结果是难以想象的,一次性大量施肥对种苗的影响是可想而知的。如此大的施用量不可能瞬间被利用,而造成肥料的损失。因此,为了适应新的农业科技革命的需要,肥料领域必须要进行一场科学技术革命。肥料的技术革命关键是要使肥料自身能够可控释化,按作物的需要释放有效成分,肥料的释放与作物吸肥规律相吻合。有了可控释化肥料就可以适应未来超高产品种的施肥要求,它可人为地调节释放速度,模拟自然状态下的有机肥,可以一次性全层施入,该肥能大幅度提高肥料利用率,将现有肥料利用率提高 20% 以上。据有关资料报道,该种肥料在水稻上应用,可使氮肥利用率达到 80% 以上,与现有的肥料利用率相比提高了近 1 倍。可控释化肥料由于利用率的提高减少了向环境的流失,降低了污染。日本人称这种肥料为温和地球肥料。该种肥料可与农药同时复合制成可控释药肥,使药和肥在作物全生育期起作用,还可使作物产品质量大大提高。由于模拟了自然状态下的有机肥,所以产品应该是和施有机肥产品质量相近,施用无机肥也将产出施用有机肥的绿色产品。该种肥料施用量要大大降低,能减轻化肥工业的压力,降低能源和材料的消耗。这种肥料将成为未来肥料科学的一场革命,是未来农业科技改革的必然产品。

5 可控释化肥料的现在和未来

多年以来人们就已认识到了可控释化肥料的作用。许多有识之士早已对其从不同方面进行探索。一些发达国家起步较早,并有简单产品问世,象美国每年大约有几百吨推向市场,日本每年也不下几百吨,是目前世界可控释肥料主产国,估计占世界的 80% 生产量。但应用面比较窄,主要用于草坪及经济价值较高的作物,还没有在生产上大量应用,主要原因是成本太高。

可控释肥料大体分为包膜、合成、涂层和抑制分解等几大类,上市的主要以包膜为主。目前的合成品种象尿甲醛、尿乙醛和其它的螯合物等,主要是含量低,而耗能和原材料大,另一个原因是虽缓效而不可控。涂层和抑制分解类产品虽然也能起到缓效而不可控,抑制分解而抑制不了溶解,照样流失,达不到提高利用率和减少污染的作用。经多方面研究,最后被确认有发展前途的是包膜可控肥料,包膜肥料可分为以肥包肥和非肥包肥。以肥包肥多以包覆材料厚薄来控制释放速度,象硫包衣、磷包衣和钙、镁、硅包衣类,这些肥料无副产

物,但控制时间较短,工艺简单。非肥包肥多以材料成分来控制肥料释放速度,可以任意控制释放速度,这种肥料有温度型和水分型之分:温度型主要是随地温变化释放速度有所改变,温度高释放速度加快,这时作物生长也加快,如果旱季而高温就出现其不足之处;水分型的是随水分含量增加而释放速度加快,正常情况下温水是同步的,与作物生长也吻合,如果低温多雨也表现出不足。现在又有一种新型定时肥料,要求肥料在施入后 30~40 d 或更长时间开始释放,这种肥称之为时间肥。这主要是解决一次性施肥来满足不同生育期的要求。

可控释肥的发展正处在初期阶段,随着对其认识的不断增加和科技力量的逐渐投入,可控肥的新材料将不断被发现,工艺也将不断改进,该种肥料将会不断完善,价格会逐渐降低,在生产上是会被接受的。最关键的是该类肥料包覆工艺及包覆材料要求的技术较高,这是未来生产中的主要攻关对象。总的来说,理想的可控释肥料在生产上大量应用已经不是一个遥远的梦,在不久的将来一定会实现。

参 考 文 献

- [1] 卢良恕·我国社会经济与农村发展形势及需要更新的八个新观念·全国玉米高产栽培技术学术研讨会论文集[C]·北京:科学出版社,1998,3—7.
- [2] 卢良恕·公元 2000 年中国大陆食物需求与对策·全国玉米高产栽培技术学术研讨会论文集[C]·北京:科学出版社,1998,8—12.
- [3] 冯 巍,等·加速玉米产业化进程,提高经济效益·全国玉米高产栽培技术学术研讨会论文集[C]·北京:科学出版社,1998,17—25.
- [4] 佟屏亚·中国发展玉米综合利用的策略和前景·全国玉米高产栽培技术学术研讨会论文集[C]·北京:科学出版社,1998,26—32.
- [5] 马毅杰,等·化肥与生态环境·现代农业中的植物营养与施肥[M]·北京:中国农业科技出版社,1995.
- [6] 刘 翔·块状包膜长效肥的效果探讨·现代农业中的植物营养与施肥[M]·北京:中国农业科技出版社,1995.
- [7] 沈阿林,等·农田生态系统中氮的管理对环境的效应·迈向 21 世纪的土壤与植物营养科学[M]·北京:中国农业出版社,1997.
- [8] 朱荫涓·施肥与地面水富营养化·施肥与环境学术讨论会论文集[C]·北京:中国农业科技出版社,1994,40—44.
- [9] 朱荫涓·施肥与温室气体·施肥与环境学术讨论会论文集[C]·北京:中国农业科技出版社,1994,45—54.
- [10] 王家骥·肥料的使用与水质污染关系的评估·施肥与环境学术讨论会论文集[C]·北京:中国农业科技出版社,1994.
- [11] 文相翕·持续性肥料とその制造方法·特许公报(A),日本国特许厅(JP),1984,427—436.
- [12] 藤田利雄·被覆肥料とその制造方法·特许公报(A),日本国特许厅(JP),1980,493—499.
- [13] Louis I Hansen·Granular fertilizer having a plurality of coatings and the process of marking·United States Patent Office,1965.

The Revolution of Modern Agricultural Science and Technology and Fertilizer Technology

LIU Xiang

(Soil and Fertilizer Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100 China)

Abstract: Because of the increase of population in the world and the food consumption to satisfy the need and to the food crisis, the agricultural technology revolution must relieve be done. The science of fertilizer and breeding is the key in this revolution. The new type fertilizer—slow-release fertilizer will appear in the revolution of fertilizer to meet the need of high-yield variet. As the new fertilizer is used and the surrounding pollution will be lessened and the quality of agricultural products will be improved.

Key words: Technology of agriculture; Fertilizer technology; Slow-release fertilizer