

我国化肥的施用现状及发展趋势

任 军

阎晓艳

(吉林省农科院土肥所,公主岭 136100) (四平市农科院,公主岭 136101)

提 要 近十年来,随着农业生产的不断发展,我国化肥施用水平虽有较大幅度的提高,但仍存在着施肥量少、养分比例不平衡、肥料剂型及施肥技术理论落后的问题,亟待深入研究加以解决。目前,我国的肥料施用还处于以速效性肥料分次施用为主体的施肥阶段,速效性肥料不仅肥料利用率低,而且成本高、污染严重,而其分次施肥不仅不能最大限度地满足农作物的营养需求,也很不适应现代化农业的要求。应用缓效性肥料和专用复合肥料,采用一次性施肥技术是从根本上解决我国目前施肥落后现状的唯一途径,也是农业生产发展的必然选择。因此,适合我国国情的一次性施肥理论和施肥技术的研究及缓效性肥料和专用施肥机具的研制将是我国肥料工作者今后很长一段时间内的主要研究任务,这也是施肥制度的一次变革。此外,在施肥的指导思想上必须更新观念,把解决营养问题和增强作物抗逆性均作为施肥的主要目的,使施肥变成不仅能解决营养不平衡的问题,而且还可以解决其他多种问题的一项具有综合效益的技术措施。

关键词 化肥;施用现状;发展趋势

一个世纪以来,随着农业化学理论和化学工业的飞速发展,化学肥料作为农业发展的首要技术之一被世界各国广泛应用,并取得了显著的增产效果,据各地资料表明,化学肥料在粮食增产中的作用占30%~50%,这与联合国粮农组织(FAO)的估计基本一致^[1]。随着农业生产水平的提高,化学肥料的品种及施肥技术理论都有了很大的更新和发展,而新型肥料及先进施肥技术理论的产生又对农业生产的发展起到了较大的推动作用。新型肥料的研制及施肥技术的改进都是以提高肥料的利用率为核心,以达到增加作物产量、改善品质及增强作物抗逆性为目的。

几十年来,我国无论在化肥工业的生产水平,还是在施肥技术理论的研究上都取得了较大的进步,施肥技术水平不断提高,为农业生产的发展创造了条件。但实事求是地讲,目前我国化肥工业的生产水平和农业生产中的施肥水平与农业发达国家的差距还很大,而且在国内地区间的发展水平亦极不平衡,在肥料施用方面存在很多亟待研究解决的问题。主要表现在施肥量不足、营养元素比例严重失调。另外,目前常用的肥料剂型和施肥方法对提高化肥利用率、降低农业成本、增加产量、改善品质及减轻劳动强度都是不适宜的。而研制和应用新型缓效性肥料、专用复合肥料和采用一次性施肥技术是农业生产发展的必然趋势。因此,适合我国国情的一次性施肥理论和施肥技术的研究及新型缓效性肥料和专用施肥机具的研制,将是我国肥料工作者今后很长一段时间内的主要研究任务,这也是施肥制度的一次变革。现就我国的施肥现状及今后发展趋势中的几个问题谈几点意见。

1 施肥量和营养元素的比例

采用经济合理的施肥量和适宜的养分比例是施肥技术的关键所在。目前,我国肥料的施用量和比例与农业发达国家相差很多,不仅施肥量明显不足,而且营养元素的种类和比例亦不尽合理,普遍存在着重施N肥,P、K肥不足和不施中、微量元素肥料的现象,甚至有些地区多年来一直仅靠1~2种营养元素肥料来维持生产,连年如此,造成土壤中营养元素的比例严重失调,大大降低了施肥效益的发挥,出现高投入、低产出的现象。许多试验结果表明:我国目前的施肥量尚未达到经济施肥量,继续增加肥料投入还有很大的增产潜力。进入80年代以来,我国化肥的施用量和营养元素的比例虽有了明显的提高,但仍处于落后状态。据1990年FAO的统计表明,我国化肥的平均用量为 246.4 kg/hm^2 ,而荷兰和比利时已分别达到 663.0 kg/hm^2 和 512.4 kg/hm^2 ^[3,4]。营养元素比例也严重失调,在N、P、K三要素中,P、K比例明显偏低,1992年我国三要素的比例为1:0.36:0.15,明显低于世界的平均水平(1:0.50:0.35),更低于日本1:1.22:0.90的水平,而中、微量元素肥料的施用量和比例就更低了,很难满足作物高产对营养元素在数量和比例上的需求^[4]。因此,今后我国必须增加化肥的投入量,特别是要提高P、K肥和中、微量元素肥料的施用比例,而要达到平衡施肥的目的,仅靠农民利用市场上现有的肥料掺混后施用,作物所需营养元素的种类和比例是不能得到保证的,只有加强专用复合肥料的研制和应用,将科研成果通过其物化形式直接应用于生产,在加大肥料投入量的同时,方可保证各种营养元素适宜的用量和比例。

2 肥料剂型

肥料剂型是一个国家化肥工业的生产能力和施肥技术水平的重要标志,同时,肥料剂型在很大程度上也决定着施肥效果和肥料利用率。在日、美和欧洲的一些国家,科研总是领先于生产,将最先进的技术应用于新型肥料的研制,不断推出更理想的肥料品种。日本在此研究领域一直是处于世界领先地位,以尿素为例,从50、60年代的普通型尿素,到70年代由尿素进一步合成的缓效性肥料(CDU等),肥料利用率由40%提高到50%,肥效期由2个月延长到5~6个月,肥效明显增加;而80年代中期研制出了以包膜尿素为代表的新型缓效性肥料,这些被称为“21世纪的肥料”,肥效期和释放特性可人为调节,其营养释放曲线与作物吸肥规律有极高的吻合度,N素利用率可达80%以上,使肥料剂型产生了质的飞跃^[5,6]。目前,日本已研制出了几十个品种的缓效性肥料,而欧美等国也在进行此方面的研究工作,试图以此为突破口,进而实现对施肥制度的改革。

我国在此研究领域是比较落后的,直接限制着施肥技术理论的发展。目前,我国在生产上所使用的肥料绝大多数都是速效性肥料,其中单质肥料占2/3左右,在这种以单质速效性肥料为主体的施肥体系中,肥料利用率较低,N肥的利用率为30%~35%,P肥的利用率为30%左右,K肥的利用率也仅为45%~50%,肥料的损失量很大,而且速效性肥料的物理性状很差,较大的吸湿性、粉状剂型及掺混的不均匀性都很不利于机械施用。因此,速效性肥料很不适应先进施肥技术体系对肥料在剂型方面的要求。目前,我国的农业生产已发展到一个新阶段,对肥料剂型提出了新的要求,进入21世纪如果没有性能良好的缓效性肥料,很难适应农业生产的飞速发展。近10年来,国内许多科研单位在缓效性肥料的研制上也做了不少探索性工作,研制出了一些具有一定缓释效果的缓效性肥料^[7,8],但多因缓释材料性能、肥料生产水平及肥料成本等原因,其效果不尽人意,有待于进一步改进。从长远发展角

度来看,我国必须加强此方面的研究工作,研制出一批性能良好的新型缓效性肥料,方可满足生产的需要,这是改变我国施肥现状的关键。但是,我们有些研究项目并没有这种长远意识,没有抓住问题的关键,很令人担忧。今后,肥料剂型的发展趋势应是由低浓度、单质肥料向高浓度、多元化、专用化方向发展,由速效性、低利用率向缓效性、高利用率方向发展。

3 合理施肥技术

合理的施肥技术是先进施肥体系的具体体现,施肥技术的先进与否关键是看所施的肥料能否具有较高的利用率及能否最大限度地满足作物对养分在各方面的需求。施肥技术与某一施肥阶段的肥料剂型两者密切相关,新的肥料剂型的应用必然促进施肥技术理论的发展,而在一定的施肥量条件下(肥料剂型不变),通过施肥技术的改进可以达到提高化肥利用率,充分发挥肥料效益的作用。农业发达国家在这方面有很多成功的研究成果,尤其是日本的水稻施肥技术更是如此,从50年代到70年代,日本的肥料主要是速效性肥料,最初以表施为主。60年代提出了化肥深施理论,后来又发展到在肥料总量不变的前提下,减少基肥、增加追肥比例、特别是增加后期追肥比例的“V字形施肥理论”。70年代又提出了水稻行侧条状施肥法,随着施肥理论的不断进步,肥效和肥料利用率不断提高。据报道,化肥深施比表施肥料利用率可提高20%左右,而水稻行侧条状施肥法比普通全层施肥法增产5%~10%^[9]。在80年代后期,随着新型缓效性肥料的研制成功,又提出了一种省力高效的一次性施肥法——全量基肥施肥法。据中路清和等人报道,全量基肥施肥法比行侧条状施肥法在同等条件下增产5%~10%^[10]。这些施肥理论的不断形成使施肥体系日趋完善。

目前,我国的施肥方法在多数地区是以速效性肥料的分次施肥为主,也有一些地区采用“一炮轰”的施肥方法,这种施肥现状和水平与农业发达国家相比要落后20~30年。采用这种施肥体制在生产上常出现一些问题,譬如,由于肥料施用过于集中或种、肥距离过近等原因,大量的速效性肥料极易造成烧种、烧苗的现象。特别是在干旱地区采用“一炮轰”施肥时,如施肥量接近于正常肥量时烧种、烧苗极为普遍,但如减少施肥量又常出现后期脱肥现象。另外,“一炮轰”施肥时肥料损失率较高,而分次施肥既不适应农业生产发展的需要,也不能最大限度地满足作物在整个生育期对养分的需求。此外,现在多数地区的追肥深度普遍偏浅,个别地区还存在化肥裸露的现象。要解决这些问题和矛盾,首先要在现有肥料剂型条件下,通过施肥方法的改进,采用化肥机械分次深施,可以在某种程度上解决上述问题,但这只是应急措施,从长远考虑,只有加强新型肥料研制及相应施肥技术理论的研究,采用缓效性肥料的一次性施肥技术方可彻底解决上述诸多问题和矛盾,这将是从根本上改变我国目前施肥现状的唯一途径。

4 关于施肥作用的新概念

一个世纪以来,施肥的主要目的一直是为了解决作物营养问题,但最近二三十年来,许多肥料研究工作者发现,施肥除了可以解决营养问题以外,还可以明显地增强作物的抗逆性(抗旱、抗寒、抗病等),改善作物品质。例如,通过减少N肥的用量或改变N素营养的供给形态,可以降低某些植物病害的发病程度;通过施用K与Ca、Zn、Mn等中微量元素可明显提高某些作物的抗病性并能改善品质。而我们的研究结果表明,施用硅肥可明显提高玉米的抗旱能力。基于这些研究结果,许多学者已从更广泛的意义上认识到了施肥的作用,重新给肥料的施用赋予了更广泛的意义和内容,把增强作物的抗逆性作为施肥的主要目的之一,这

是肥料学科不断发展的必然结果。农业发达国家近年来在这方面的研究和应用都已取得了一些成果,但我国无论是研究水平还是实际应用都与国外有较明显的差距,特别值得一提的是此方面的研究工作并没有得到各方面的足够重视,由于对施肥的作用没有充分的认识,导致我国目前此方面的研究工作很难开展。因此,我们必须从更高的层次上重新认识施肥的作用,绝不应该把对施肥作用的认识局限于仅仅能解决营养问题的阶段,要转变观念,充分认识施用肥料对作物生长发育的综合作用,把解决营养问题和增强作物的抗逆性都作为施肥的主要目的。同时,要加强这方面的研究工作,为农业生产提供更多的实用技术,让施肥变成不仅能解决营养问题,还可以解决其他多种问题的一项具有综合效益的技术措施。

总之,我国目前的施肥水平还很落后,我们必须从长远考虑,进行深入的研究,从根本上解决施肥体系中存在的各种问题,使我国的施肥水平逐渐赶上和超过农业发达国家的水平,为农业生产的迅速发展创造良好的营养环境。

参 考 文 献

- 1 张士贤. 中国的农业发展与平衡施肥在农业生产上的应用. 国际平衡施肥学术讨论会论文集. 农业出版社, 1989, 10 - 15
- 2 周立达. 我国复混肥的发展及其趋势, 1993, (3): 129 - 132
- 3 FAO yearbook 1991, Vol. 41 (Fertilizer), 45 - 117, Food and Agriculture Organization of the united Nations, Rome, 1992
- 4 中国农业年鉴编辑委员会. 中国农业年鉴, 1993, 600 - 610
- 5 栗原淳. 最近の肥料形态の动向と施肥 1978 (特集号). 日本土壤肥料学杂志, 76 - 85
- 6 尾和尚人. 肥料および施肥法, 1993, 64(5): 590 - 600
- 7 金维续. 新型改性肥料的肥效试验. 土壤通报, 1990, (6): 253 - 254
- 8 夏培楨. 包裹复合肥料及其肥效研究. 土壤通报, 1989, (2): 74 - 76
- 9 刘婵娟. 日本农业科学技术的进展. 农牧情报研究, 1985, (17): 14 - 16
- 10 伊森博志. 施肥田植机はするコシカリの全量基肥施肥法. 肥料, 1993, 64: 27 - 38
- 11 张福锁. 环境胁迫与植物营养. 北京农业大学出版社, 1993, 148 - 179, 336 - 352
- 12 任 军. 硫、镁和微量元素在作物营养平衡中的作用国际学术讨论会论文集. 番茄施用微量元素效应研究. 成都科技大学出版社, 1993, 271 - 274