农资导报
AgriGoods Herald
2015年12月4日 星期五
种植者周刊
邮发代号1-45

编者按

用全球8%的耕地，生产了全球21%的粮食，但同时化肥消耗量占全球的35%。肥越用越多，地越种越馋，这是粮食“连增”背后的尴尬现实。农业部今年提出，在全国范围内实施化肥使用量“零增长”行动，力争到2020年主要农作物化肥使用量实现“零增长”。事实上，“零增长”的实现，与肥料的科学施用高度正相关。科学施肥实施率越高，过量、不合理施肥就会减少，“零增长”即水到渠成。

科学施肥是一项系统工程，既需要高等院校、科研院所的研究支撑，也需要各地农业局、土肥站、农技推广部门的科学引导，更需要农资企业提供科学、合理的施肥配方。

土壤侵蚀、酸化和盐碱化是当前耕地退化的三大主要表现。其中，土壤酸化的主要推手之一就是化肥的过量使用。自然界土壤pH值下降一个单位需要上万年，但中国耕地pH值下降0.5个单位却只用了30年。数据显示，中国化肥投入的边际效益明显下降。以氮肥为例，从1998年到2013年，小麦的氮肥用量增长接近200%，但单产水平却只提升了50%。英国小麦的氮肥用量不及中国的85%，单产却是我们的1.3倍。

华中农业大学资源与环境学院教授、微量元素研究中心副主任姜存仓谈到化肥“零增长”时表示，中国化肥利用率较低是多种因素造成的，其中一个非常重要的原因就是对中微量元素的研究不够、使用不当。相关产品缺失和良莠不齐，造成土壤出现了营养元素的短板，导致氮、磷、钾等大元素化肥利用率低。

科学施肥，提高中微量元素“戏份”

——微量元素研究中心副主任姜存仓谈肥料“零增长”

□本报记者 马彦平

“矿质营养等学说的核心就是三大基本定律：第一是同等重要律，不论是大量元素还是中微量元素，对农作物同等重要，缺一不可；第二是不可代替律，作物需要的各种营养元素，在作物体内都有其一定功能，互相之间不能代替，如硼少了，不能用钾来代替，缺少什么元素，就必须用含有该营养元素的肥料补充；第三是最小养分因子律，要保证农作物正常生长发育而获高产，必须满足其所需要的一切营养元素，如果有一种元素达不到所需数量，作物生长发育就会受到影响，产量就受制于这一供给不足的营养元素，我们称这种元素为最小养分。三大基本定律执行好了，科学施肥就实现了，‘零增长’也就不远了。”谈起科学施肥、“零增长”话题，华中农业大学资源与环境学院教授、微量元素研究中心副主任姜存仓打开了话匣子。

植物营养必须全面

姜存仓告诉记者，植物生长必需的营养元素有17种，分为大量、中量和微量营养元素。其中，大量元素包括碳、氢、氧、氮、磷、钾；中量元素包括钙、镁、硫；微量元素包括铁、铜、锌、锰、钼、硼、镍和氯等。作物的生长发育需要吸收各种营养，大量元素氮、磷、钾作为肥料三要素已为人们熟知，氮肥、磷肥、钾肥也成为当今世界化肥工业的支柱产业。随着现代农业生产水平的提高，以及氮、磷、钾三要素肥料的大量使用，土壤中的中微量元素缺乏亦呈日趋严重的趋势。

“‘橘逾淮而北为枳’，说的是南方橘子拿到淮河以北种植，就会结出小而酸的枳子。还有人们熟知的棉花‘蕾而不花’，油菜‘花而不实’，柑橘的‘石头果’‘小硬果’等，这些病状均由缺乏微量元素硼所致。另外，玉米缺锌容易发生叶片白化，水稻缺锌影响分蘖，柑橘和苹果等果树缺锌会出现‘叶片簇生、小叶病、黄叶枯梢病’等现象。植物叶片缺钼，易出现鞭尾叶和发生黄斑病，缺铁会使叶片失绿黄化等。出现上述症状，施再多的氮肥、磷肥、钾肥也没有用，施多了只会浪费掉。”姜存仓说。

姜存仓告诉记者，肥料绝不是施多了作物就长得好，元素之间存在着一定的拮抗作用。比如，过量施用氮肥、钾肥、镁肥等，会影响根系对钙的吸收利用，作物因生理性缺钙而长不好。如果农民继续盲目追氮肥，一来缺钙的问题没有解决，二来不合理施用氮肥就造成过量，利用率低下，还会带来环境和生态风险。这正是这么多年氮肥、磷肥、钾肥用量逐年增加，而负面作用越来越大的原因之一。

“核桃出现果仁退化、有壳无仁现象，是由于植株缺镁、硼、锌、钼、钙，导致花粉活力减弱，无法正常授粉受精。在施用采后肥时，增施这些中微量元素肥料，可以提高植株营养水平，促进花芽分化，第二年抽生的花蕾中花粉才会多。如果继续增施氮肥，适得其反。”姜存仓说。

中微量元素以小博大

从科学的角度，姜存仓对记者讲述了中微量元素以小博大的机理。中微量元素大多是植物体内促进光合作用、呼吸作用以及物质转化作用的“酶”或“辅酶”的组成成分，在植物体内非常活跃。当提供植物营养元素的土壤中某种中微量元素不足时，植物会出现“缺素症状”。中微量元素的缺乏，常常使农作物产量减少、品质下降，严重时甚至颗粒无收，绝不能盲目追施大量元素肥。

姜存仓表示，归纳起来，补充中微量营养元素对农作物有如下主要功能。

第一，提高作物产量。一些农田由于长期过量施用氮磷钾等大量元素肥料，造成土质恶化，增产幅度已很有限。针对性地施用中微量元素肥料，是提高中低产田产量有效的技术措施，也是维持高产田连续增产的重要手段。通过增施中微量元素肥料，才能满足农作物对各种营养元素的需求，使得农作物能够正常地生长发育，从而获得理想的产量和效益。

第二，改善作物品质。中微量元素肥料的施用，大大改善了作物的无机营养平衡，不仅使农作物产量大幅度提高，而且使农产品品质大为改善，有效降低农产品中亚硝酸盐的含量，一些地方性缺素疾病也可以得到有效预防和治疗。中微量元素肥料的科学施用，既满足了农作物对营养元素的需求，使之正常发育、完全成熟，提高了农产品质量，又减少了大量元素氮磷钾的剩余，避免了肥料浪费，减轻土壤污染。

第三，提高化肥利用率。根据“木桶理论”和最小养分因子律，补充中微量元素肥料，等于补齐了制约植物正常生长的短板，有利于平衡大量、中量、微量营养元素之间的比例，对作物吸收养分有良好的促进作用，避免了片面单施某一种元素肥料造成的浪费，从而提高肥料的利用率。

第四，减轻作物病虫害。由于微量元素肥料的施用，使农作物所需的各种元素得到平衡合理的供应，这就大大增强了作物的抗病、抗寒、抗高温、抗干旱的能力，农作物因缺素造成的疾病不复存在，使农作物可以健康生长。如作物施硼以后，能促进糖在体内正常运转而抗性加强，硼糖络合物是酸性较强的络合物，使细胞液状态偏酸而不利于病菌生长。

姜存仓教授在果园指导农民施用中微量元素肥料

第五，减少环境污染。增施中微量元素肥料，可使农作物按比例吸收所需的各种营养元素，有效提高肥料利用率，减少因肥料流失产生的环境污染，对环境保护起到积极作用。

第六，提高经济效益。由于中微量元素用量极“微”，可以用较微小的代价换取较大的经济效益，投入产出比高达1∶50～1∶100，甚至更高。而大化肥的投入与产出比一般为1∶5～1∶10，甚至更低。

因此，合理施用中微量元素肥料不仅可提高产量，而且对提高农产品的品质效果非常明显，还能有效增强作物对病害、低温、高温和干旱的抗逆性。“在氮肥、磷肥、钾肥亩用量已经很大时，依然看不到明显的增产效果，不妨从中微量元素角度出发，看看是否施用中微量元素肥料更加合理。”姜存仓说。

中微量元素助推“零增长”

姜存仓告诉记者，多年来，化肥对中国农业作出了重要贡献。然而，过量和不合理、不适时、不对症用肥，造成肥料利用率不高，带来了土壤板结、酸化、养分淋失、环境污染等一系列问题，严重影响中国农产品质量安全和农业生态环境安全。2015年农业部提出，将在全国范围内实施化肥使用减量行动，力争到2020年主要农作物化肥使用量实现“零增长”。

目前，农业生产中亟需解决的问题是：作物对中微量元素需求的面积日益扩大，土壤缺乏中微量元素的问题逐渐暴露并日益突出，甚至成为很多作物增产的限制因素。而且由于中微量元素的缺乏，氮磷钾等化肥效应发挥不出来，所以才导致肥料利用率偏低。“因此，在农业生产中，按平衡施肥技术的要求，正确分析不同作物的需肥特性，掌握不同土壤的供肥状况和养分释放特点，根据土壤养分状况和农作物对各种营养元素的需要规律，调整和更新化肥产业的产品，增加中微量元素肥料在农业生产中的施用比重，减少大量元素化学肥料用量，对促进作物增产、农业增效和减少环境风险等，将起到至关重要的作用。”姜存仓说。

缺素矫治对症下药

姜存仓主要从事植物营养与施肥研究，在作物中微量元素缺乏诊断及综合治理方面进行了很多研究。他告诉记者，对于缺硼严重的果园，可以土施与叶面喷施硼肥相结合。根据树龄和果实产量的大小，每株施用10～15克硼肥。同时，可用0.1%～0.2%的硼酸溶液进行叶面喷硼，一般叶面喷施7～10天1次，连续喷施2～3次即可，尤其是花期喷施硼肥是矫治缺硼的关键。对于轻微缺硼的果园，仅叶面喷施硼肥即可。油菜、棉花一般每亩土施硼肥0.5～1.0公斤，同时在作物花期用0.1%～0.2%的硼酸溶液配合叶面喷硼，7～10天1次，连续2～3次即可。

“对于作物补钙，果树可用0.3%～0.5%的硝酸钙或0.3%的磷酸二氢钙溶液叶面喷施，也可喷2%的熟石灰液。对缺钙多的酸性土壤，可采用土壤施石灰的方法矫治，每亩土壤施石灰50～100公斤，且石灰最好与有机肥配合施用。另外，土壤施用过磷酸钙，也有较好的矫治缺钙的效果。果树缺镁，土壤通常施氧化镁、白云石粉或钙镁磷肥等，以补充土壤镁的不足和降低土壤酸性，每亩施50～60公斤；也可叶面喷施1%硝酸镁，每月1次，连续喷3次；还可用0.2%硫酸镁+0.2%硝酸镁混合液喷施，10天1次，连续两次。水稻、玉米缺锌常采用叶面喷施0.2%～0.5%的硫酸锌溶液，10天1次，连续2～3次；也可在土壤中施用硫酸锌，一般每亩施用1～2公斤来治理。”姜存仓说。