

石头变肥料 土壤做保健

■本报见习记者 王方

6月初,中国科学院地质与地球物理研究所研究员刘建明作为中科院“渤海粮仓”项目组专家成员,前往山东滨州盐碱地小麦示范片进行测产。“今年病虫害比较严重,这片盐碱地单靠每亩施用20公斤钾硅钙矿物肥料,能保持去年的产量水平,已经极其不易。”

据悉,这片地属东营棉花研究所,测产结果为799斤/亩。

“植物机体比较强,抵抗外界条件变化的能力也增强了,植物得病就比较少,也轻得多。”刘建明告诉《中国科学报》记者,“土壤修复调理技术已显示出了优势。”

利用土壤修复调理技术和多元素矿物肥料,像中医一样给土壤保健“养生”,花费了刘建明和他的团队3代人近20年的心血。

土壤已是亚健康

化肥和农药,现在的人唯恐避之不及,但在过去,二者搭档曾为我国粮食增产作出了巨大贡献。如今,它们饱受诟病,人们已经意识到其中的不妥之处。化肥大量、长期、过度使用造成化肥效益递减、土壤肥力减退。同时由于农药的大量使用,带来作物抗性降低,危及粮食数量、质量安全,引发生态环境污染等诸多负面影响。

在这一持续几十年的农业生产模式下,酸化、板结、盐碱化、重金属污染、化肥农药污染、肥力减退、矿物质元素和有机质贫乏等,已成为我国土壤的普遍现象。土壤面临自身生命中的“不能承受之重”,农业生产能力也会变得低下。

“目前政府提出化肥、农药用量零增长行动,一方面是由于食品安全的考虑,另一方面也是出于提高耕地质量的考虑。”刘建明表示,“在保证粮食安全的前提下实现化肥农药的零增长?这就需要新技术的支持。”

土壤“生病”了,需要“治病”“养病”。刘建明介绍,土壤修复与改良是一个庞大而复杂的系统工程,需要多学科技术的综合作用和有效组合,包括矿物技术、微生物—有机质技术、种植技术等。其中矿物技术是核心。

土壤中国有的养分不够用了,大家就使劲儿补充肥料,但遗憾的是,多数想到的人工施肥只补充氮磷钾三元素。事实上,养分应该是全面的、综合的。植物生长必需的和有益的营养元素多达数十种,它们之间通常不可相互代替,但很容易被忽视。

这还得从土壤的形成说起。土壤是由岩石经过千万年的风化作用变

成的,土壤固体的95%是矿物质。岩石中的矿物质元素是惰性的,植物不能吸收;而通过自然的风化成土过程,其中1%~3%的矿物质元素被活化成为可以被植物吸收利用的有效营养,这便是土壤支持植物生长的自然养分的主要组成部分。

那么,刘建明是怎么把天然的矿物养分变成可制作、可应用的产品呢?

把石头变成肥料

钾硅钙多元素微孔矿物肥的原料其实就是天然的富钾硅酸盐岩石。他们通过技术创新,将其中所含的矿物质元素活化成为可以被植物吸收利用的有效营养状态。

刘建明和他的团队把岩石变为肥料,要追溯到上世纪90年代我国难溶性钾资源开发之时。为缓解我国长期缺钾的困境,从富钾岩石中将钾活化出来,不是难事。但如何处理大量的固体废渣却成了问题。

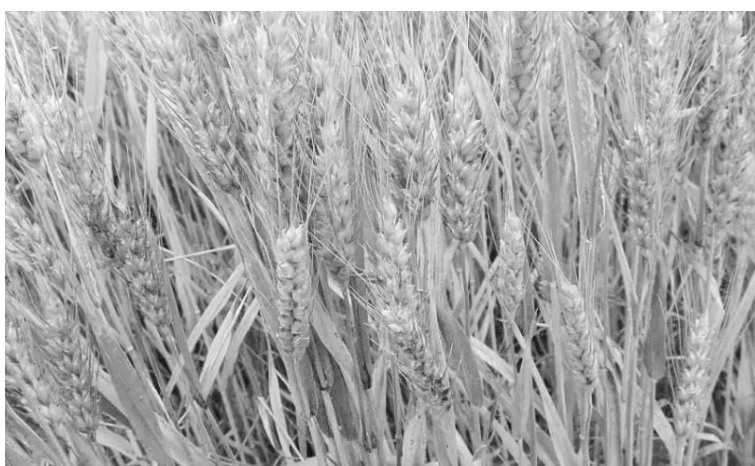
从富钾硅酸盐岩石中提取1吨硫酸钾就要排放16吨的固体废渣,该怎么处理?他们曾经尝试过用废渣做水泥、建材等,但效果都不好。于是他们转换思路,干脆把废渣中的矿物质元素全部转化成植物可吸收的有效元素,这就是我们今天看到的多元素矿物肥料。

实际上,让石头变肥料,刘建明模拟的是自然界的风化作用过程,自主创新研发了加压蒸养工艺。他形象地描述道,“过程就像我们家里用高压锅蒸馒头一样,学术上称作加压蒸养法。”

简单地说,就是把富钾岩石粉和石灰粉加水搅拌成半湿状态后,放入高压反应釜,在一定的温度压力下静态恒温蒸养反应10~15小时,取出后烘干粉磨即可。这可将富钾硅酸盐岩石中的钾、硅、钙、镁、铁、锰等矿物质元素整体(70%~80%)、快速、低成本地转化为植物可吸收的有效营养。

这个工艺的特点是,反应过程是在半湿的固体状态下进行的,不用搅拌和旋转,不用分离,工艺简单,成本较低。整个生产过程没有废气、废水、固体废物的排放,是绿色生产技术。

“土壤中的矿物质控制着植物、动物和人的新陈代谢,土壤肥沃程度决定了所有生命的健康程度。”矿物质与土壤健康的关系不言而喻。从自然中来,回自然中去,这种矿物肥含有80多种矿物质元素,可给土壤增加营养,达到修复改良土壤、提高土壤肥力的目的,让土壤恢复健康。



滨州市滨北区瓦屋那村,500多亩连片盐碱洼地,过去只能种棉花,今年用上钾硅钙矿物肥首次种冬小麦,效果良好。

中国科学院地质与地球物理研究所供图



综合优势明显

长期高产使我国土壤中的矿物质营养元素几乎被吃干榨尽。土壤调查结果显示,目前我国70%以上的土壤或多或少地贫缺多种有效矿物质养分,而这正是多元素矿物肥补充的范围。

而要想作为肥料使用,农田肥效试验这一关是必须要过的。2007年始,由中科院农业项目办公室和农业部全国农业技术推广中心部署安排,多元素矿物肥在全国范围内开展了农田肥效试验示范。

从黑龙江到海南岛,从山东到新疆,他们在不同气候带和不同土壤类型的100多个地区开展了50多种农林作物的肥效试验,都取得了令人满意的效果。

他们的团队归纳,多元素矿物肥的农业效果主要有:一是增加农作物产量,其中水稻、玉米、小麦通常能增产5%~10%,而土豆、花生、红薯、萝卜等根茎类作物的增产率更高,能达到10%~20%;二是提高农产品品质,作物中Vc等多种营养成分和钙铁等

多种微量元素的含量显著提高;三是增强农作物抗性。

“由于缺乏中微量元素,我国的化肥利用率大概只有33%。”刘建明表示,“多元素矿物肥虽不能代替氮肥、磷肥,但能提高其利用率,从而减少其施用量。农田试验表明它可降低10%~60%的化肥和农药用量。”

除此之外,用在土壤修复改良上,它还有另外一个名字——土壤调理剂。作为一种全面的矿物质营养剂,其改良土壤的效果明显,可以全面补充中微量元素矿物质养分,提高土壤肥力、增进营养平衡。由于该产品呈碱性,对酸性土壤具有很好的修复作用,而且其特殊的微孔结构还能防治土壤板结。

多元素矿物肥2012年获得农业部肥料登记证并进入市场销售。目前,在北京怀柔区和河南桐柏县已建成了两套工业生产装置,年产能合计达到5万吨。“要让市场认识产品的多方面综合优势和绿色环保特性,并接受这类产品,还有一段较长的路要走。”刘建明说。

全球农业

经过几十年的努力,科学家们终于搞清楚昆虫是怎么针对环境友好型的耕作方式如轮作产生抗性的,而设计这些耕作方式的目的恰恰是杀死它们。科研人员称,他们的新见解将有助于开发更具可持续性的农业实践方式。

科研人员在发表于《进化应用》(Evolutionary Applications)杂志的文章中表示,至少对西部玉米根虫来说,耐轮作性的关键在于其内脏。

由伊利诺伊大学生态病理学家Manfredo Seufferheld主持的科研团队,在之前的研究中发现,蛋白降解酶的高度活性和内脏微生物群落的变化让耐轮作根虫比其他根虫能忍受更长时间的以大豆叶为食。

这就给了它们一种优势,不管在哪里轮作作物,耐轮作根虫如果在大豆地里逗留足够长的时间,它就可以在那里产卵。第二年春天在这块土地上种玉米的时候,幼虫会孵化出来,以玉米根为食,长为成虫后再循环这个模式。而在大豆地里出现的任何幼虫都会死。

Seufferheld团队的新研究着眼于昆虫内脏的基因表达,并发现了耐轮作根虫和善感型(也称野生型)根虫之间的显著差异。在基因表达中的差异可能会帮助科研人员开发分子标记去鉴定耐轮作根虫,并提高根虫管理策略。

“我们发现耐轮作和野生型根虫之间有超过3000个基因的差异表达。”Seufferheld说道,其中一些蛋白质的基因编码参与了免疫调节和抗菌功能。这可能有助于解释在耐轮作和野生型根虫的消化系统微生物群落中看到的差异:同一类型的微生物都出现了,但以不同的比例出现。

在早前的研究中,Seufferheld团队发现,耐轮作根虫有更活跃性的蛋白质——组织蛋白酶L。这种酶帮助幼虫消化大豆叶,而且它不断增强的活性让耐轮作根虫超越了野生型根虫。当科研人员用抗生素来抗虫时,耐轮作根虫中组织蛋白酶L的活性降到其在野生型根虫中的水平。这导致耐轮作根虫和同样以大豆叶为食的野生型根虫死得一样快。

“从某种意义上说,微生物群落帮助根虫提高组织蛋白酶水平。”Seufferheld说,“但我们尚不知道确切是怎么进行的。”

“我们也发现差异表达基因参与解毒,参与新陈代谢产品、脂类、甾醇类、药物在细胞内外的传输。”他补充道,其中一些基因与昆虫抗毒性有关。

新的研究加深了科研人员对提高耐轮作性的各股力量之间复杂作用的理解。“昆虫抗性的演变是复杂的,人类活动、昆虫演进史、寄主和非寄主植物、微生物群落、基因,都在其中扮演了角色。”

他表示,所有的因素都存在于一个环境语境中。在玉米和大豆为主的区域里,耐轮作性更为普遍。而其他包含玉米和大豆的更多样化的农业景观生态中,就没有耐轮作性的问题。

“当我们破坏了农业景观的生态,即使采用最生态、最良性的方式,如轮作,都将出现一些后果。”Seufferheld说,“理解了生态和进化的相互作用,可以让我们进行更具可持续性的农业实践,并最大限度地减少不良后果。”(王方编译)

害虫有抗性 关键在内脏

北京志起未来营销咨询集团:中国农业策划“最强大脑”



扫描了解更多

志起未来 中国农业策划“最强大脑”

+ 专注2大营销领域 + 领先互联网新营销 + 联动6大资源平台
+ 坚守5大服务原则 + 引领营销创新思维



“中国要强,农业必须强!”

北京志起未来营销咨询集团,中国率先专注农业领域的战略创意机构,16年来帮助全国各地超过300家农业龙头企业和地方政府,完成战略规划、模式提升、品牌重塑和产品设计,在农业规划、农业电商、农企战略转型和升级、农业投资、农产品营销、休闲观光农业、文化创意农业等众多领域拥有丰富经验。

在创始人李志起老师带领下,我们首创“智慧+资本”模式,成为中国首家“营销咨询+产业投资”集团型企业,拥有众多合作伙伴和行业资源,是中国农业领域首屈一指的合作平台。



【百瑞源】中国枸杞产业领先品牌继六月红、一顶天红后,我的果果问世,战略新品打造硕果累累,志起未来协助开启枸杞产业O2O时代的战略新品电商模式!



【渔米之湖】以产品力突围,著名主持人谢娜代言,正引领休闲渔品品牌电商潮流,成为湘湖大地与岳阳楼媲美的又一道亮丽风景。



【金健米业】志起未来战略新品农业模式助力中国粮食第一股“金健米业”淘金全产业链,权威实战专家为企业量身定制解决方案,3个月冲击涨停板!



【沃土天成】志起未来与东北农业合作社沃土天成农业集团共同扛起民族农业大旗,成就大品牌。530万亩沃土,6.5万农户社员,用生命为自己代言!



【老子酱牛坊】志起未来携手河南周家口,打造老子酱牛坊、老子牛肉饼等一系列让用户叫好的好产品,战略新品订货会1小时突破1080万。



【汇福粮油】战略新品大农业模式,帮汇福粮油突围中国食用油内忧外患包围圈,跳出死海战,连年入围“中国企业500强”。



【西王集团】中国领先玉米加工厂商从B2B进军B2C,战略新品“西王玉米胚芽油+西王果糖”成就“火箭速度”2011年2月西王食品成功在A股上市。



【四川多多】志起未来携手多生态农业,打造“生态猪肉卓越品牌”,成就千万家餐桌上的美味佳肴。战略新品大农业模式,农业龙头企业拥抱成功的秘诀!

