

农科视野

泥炭:鲜为人知的农业自然资源

■孟宪民

利用方向在农业

泥炭的主要理化特性是有机质、腐殖酸、分解度、酸碱性,这些特性不仅是研究泥炭发生发育与科学分类的重要指标,也是泥炭质量评价和开发利用的重要依据。

根据603个泥炭分解度的统计,分解度的平均值为30.97%,常见区间在25%~35%,常见区间的出现频率为46.8%。

按照国际分解度分级指标,20%~40%属于中分解泥炭,可明显看出我国泥炭的中分解特点。由于成炭和发育期的环境条件不同,各地分解度的差异较大,总的趋势是南方大于北方,埋藏泥炭高于裸露泥炭,就同一泥炭地而言,常常是边缘高于中心。

根据785个泥炭有机质含量的统计,有机质的平均含量为56.01%,含量在45%~65%的占测试总数的42.5%。按我国实际情况确定有机质含量的分级,以50%~70%为中有有机质泥炭,我国泥炭基本属于中有有机质类型。有机质含量与泥炭类型、蕴藏形式及泥炭的形成环境有关,一般藓类泥炭有机质含量高于草本和木本泥炭,裸露泥炭大于埋藏泥炭;山地和高原区多于平原区泥炭。

根据461个泥炭腐殖酸含量的统计,平均含量为31.18%。国际上以腐殖酸含量大于30%为高腐殖酸分级界限,我国泥炭腐殖酸含量平均值超过此量。不同类型泥炭的高腐殖酸含量差别较大,一般木本泥炭含量高,草本泥炭次之,藓类泥炭含量较少。根据621个泥炭pH值的统计,平均值为5.87,常见区间在5.0~6.0,该区间出现频率为52.5%,明显看出微酸性的特点。一般富营养泥炭酸度低于贫营养泥炭;山区泥炭的酸度高,平原泥炭酸度低。

上述统计分析表明,微酸性、中分解、高腐殖酸、中有有机质是我国泥炭理化性质主要特点,因此我国泥炭的主要利用方向为农业,工业利用价值不大。

链接

我国地域辽阔,泥炭分布广泛,各省市均有蕴藏,但是分布极不均衡。四川、云南、甘肃、江苏、西藏、黑龙江、安徽、内蒙古、吉林、新疆等地的泥炭共占全国可用资源量的92%。

我国泥炭储量与质量分布有如下特点:从泥炭赋存形式看,裸露泥炭明显多于埋藏泥炭。裸露泥炭和埋藏泥炭分别占总量的70.72%和29.28%。从泥炭营养类型分析,以富营养泥炭占优势。富营养泥炭储量为43.2629亿吨,占总量的99.91%;中营养(173.33万吨)和贫营养泥炭(221.86万吨)甚少,分别占0.04%和0.05%,从泥炭的残体类型看,草本泥炭极其丰富。草本泥炭储量为42.6567亿吨,占总量的98.51%,混合泥炭(3923万吨)占0.91%,木本泥炭(2311万吨)占0.53%,藓类泥炭为(221.86万吨)最少,只占0.05%。

泥炭是沼泽中死亡植物残体积累转化形成的有机矿产资源。泥炭的有机质、腐殖酸含量高,纤维含量丰富,疏松多孔,通气透水性好,比表面积大,吸附整合能力强,有较强的离子交换能力和盐分平衡控制能力,是良好的作物栽培基质。泥炭腐殖酸的自由基属于半醌结构,既能氧化为醌,又能还原为酚,在植物体的氧化还原中起着重要作用,具有较高的生物活性和生理刺激作用。此外,泥炭腐殖酸还具有较强的抗旱、抗病、抗低温、抗盐渍的作用,在农业生产中有广泛的应用。



本版图片来源:百度图片

国内外现状

肥料利用。目前,世界上许多泥炭生产国都利用泥炭作原料生产有机肥料。如俄罗斯在近几年来,用于农业(包括园艺)的泥炭数量已大大超过用于能源的泥炭数量,占年产量的60%,波兰、匈牙利、捷克、斯洛伐克、加拿大、美国和瑞典等国家生产的泥炭也大部分用于农业。

我国自上世纪70年代初开始,在有泥炭资源分布的省、区都进行过泥炭腐殖酸类肥料(以下简称“腐肥”)的生产和应用。当地农民开采泥炭,用于垫圈或加粪肥、氨水、碳酸铵,或加入氮、磷、钾等加工成有机-无机复合肥料。此后,又改进了加工工艺,在配料、生产和施用等各个环节都加强了科学管理,取得了较好的效益。

富营养草本泥炭适宜于制造腐肥,该类泥炭不仅有机质和腐殖酸的含量较高,而且农作物生长所必需的氮、磷、钾和微量元素等也较丰富,泥炭一般呈弱酸性至中性,是制造腐肥的优质原料。

园艺利用。园艺利用主要是指配制泥炭营养土和制备营养钵等。国外园艺泥炭产量大、应用广,可用于草坪、育苗、花卉和各种经济作物,尤其是塑料大棚和玻璃暖房的用量最大。美国、加拿大、瑞典、爱尔兰、波兰、匈牙利、捷克、斯洛伐克和丹麦等国家每年都有大量的泥炭用于园艺。

目前,我国北方地区使用塑料大棚和玻璃暖房育苗、种菜、养花已比较普遍,发展泥炭营养土大有可为。泥炭育苗钵是以泥炭为主要原料,加入纸浆(约25%~30%)和少量的营养物质,制成的纸盆状营养钵的壳壁,钵内加入适量的营养土用于作物育苗。它具有吸水、保水性强、透气良好、湿时柔软、作物根系易穿透等优点,用于

西红柿、青椒、黄瓜育苗,移栽成活率可达100%。其坐果率和产量比普通育苗有较大的提高,而且移栽后不用缓苗,生长快,可早上市3~5天,经济效益较好。但纸盆状营养钵只是育苗营养土的载体,成本较高,应用受限。

饲料利用。泥炭含有大量的常量元素、微量元素、生理活性物质和维生素。用泥炭研制动物饲料已为一些国家所重视。研究表明,在乳牛的饲料量中加入糖化泥炭(每头每天5kg),可使每头乳牛的牛奶产量提高0.51kg,而牛奶中的脂肪含量没有下降。此外,除了研制泥炭饲料外,从泥炭中提取生理活性物质(腐殖酸类)作为家畜、家禽饲料的添加剂,可以刺激动物胃液的分泌,增强消化食物,保证动物的代谢过程,提高产率和品质。

目前,我国的泥炭饲料还处于试验研制阶

段,今后应加强研究试验和推广应用工作,以减少粮食饲料,充分利用丰富的泥炭资源,发展我国的饲养业。

刺激素利用。将泥炭腐殖酸类物质作为动植物生长的刺激素利用,国内外均有报道。用不同的氧化剂,对分解较强的泥炭进行氧化,可制得腐殖酸生长刺激素等系列产品。

我国对腐殖酸类生理活性物质的研究应用虽然起步较晚,但近10多年来发展较快,并取得了一定成果。我国农用的腐殖酸类肥料和植物生长刺激素,主要以富含有机质、强分解的泥炭和风化烟煤为原料,用于植物生长刺激素的腐殖酸类,主要有腐殖酸钠、腐殖酸钾、腐殖酸铵和硝基腐殖酸等。从小区和田间试验结果看,腐殖酸类用于粮食作物和经济作物浸种、蘸根或叶面喷施均有明显的增产效果。

应用展望

将泥炭进行调理、复配、改性处理,采用机械卷制工艺或用特制的塑料组件制成长1.5米、直径25~30cm的柱状,按一定密度悬挂于蔬菜大棚内,其上等距穿孔栽植叶类蔬菜,实现立体栽培,充分利用温室空间和光热资源。作物营养除在营养柱制备过程中掺混一定量之外,还可利用自动给水装置向柱内滴灌营养液,以满足蔬菜高产栽培的要求。

该产品不仅对实现大棚蔬菜立体高产栽培,简化农民手工劳动、提高生产技术水平、增产增收有重要意义,对有效利用丰富的泥炭资源,建立新的产业门类,将资源优势转化为经济优势,也具有较好的经济效益和社会效益。中国科学院上海植物生理研究所已经实现产品的生产应用,取得了较好的经济效益。

新型水培基质:水培基质是专用于大型现代化温室水培蔬菜生产的新型基质。在传

统的水培蔬菜生产过程中,需要先育苗,然后用人工将育苗盘上的幼苗拔下,卷上岩棉,然后塞入浮板上的定植孔,不仅耗费大量人力,增加生产成本,还会因发生伤根而延缓幼苗生长,降低经济效益。利用泥炭属性而开发的新型水培基质,可同时具有育苗和定植两种功能。将种子播入基质后,经过催芽和绿化,待植株根系从基质中穿出时,即可将基质种苗一起装入预制的定植板中。水培基质的定植后仅承担物理支持作用,幼苗根系伸入下部流动的营养液中,从水中吸收营养,迅速生长发育,大约50天后,即可采收上市。目前,国内许多省市都进口了大型温室设备,建设了水培蔬菜生产基地。本产品可以替代从国外进口水培基质,大幅度降低生产成本,且使用方便,无须育苗,生长快速,经济效益十分显著。

新型高光效腐殖酸液体肥料:泥炭腐殖酸

是极其复杂的天然大分子混合物,对作物有明显的生理刺激和一定的增产作用。但由于技术经济条件制约,成本低廉,增产增收效果明显的产品还很少。特别是一些产品将泥炭腐殖酸与营养元素简单加成,产品抗絮凝作用较差,使用效果不稳定。提取、活化泥炭中的腐殖酸,提高腐殖酸液体肥料抗絮凝的阈限,同时增加光呼吸抑制剂与其它必需营养元素,可以调节各类作物尤其是大豆、水稻等碳-3作物的生理活性,降低其光呼吸速率,提高光合产物积累,减小气孔开放程度,改善抗逆性能,提高千粒重和结实率,增加作物产量。

这种新型泥炭腐殖酸液体肥料属于精细化工产品,加工工艺较为复杂,但原料消耗量低,技术附加值高,适于研究所内部作为自有知识产权的产品开发生产,属于市场缺少的新产品,在国内外都可能具有广阔的市场前景。(作者系东北师范大学泥炭所副所长)

环球农业

加州大学伯克利分校研究人员最新的研究表明,有机农业,尤其是在多种作物混植的情况下,产量并不低于化学集约型农业。

有机农业产量能否“媲美”常规农业

对有机农业和常规农业进行的115项对照研究表明,有机农业的作物产量比之前预计的更高。研究人员还发现,如果采用一定的方法尽可能地提高有机农业的生产力,可以将有机农业与常规农业的产量差距减小到最低。

一直以来,人们认为,虽然相对化学集约型农业来说,有机农业是一种环境友好型的可持续种植模式,但是无法生产出足够的粮食来满足全世界人的需求。这项即将发表在《皇家学会学报B》上的研究,对这种观念进行了考证。

“这篇论文通过比较两种农业技术模式的生产力,直观地再现了有机农业和常规农业之间的差别。”论文的通讯作者,伯克利食品研究所副主任、环境科学、政策和管理学教授Claire Kremen说,“未来50年,预计全球粮食需求会显著增加。密切关注有机农业十分关键,因为除了工业化农业对环境的影响之外,化肥的增产能力也一直在降低。”

研究人员对有机农业和常规农业进行了一次包含115项研究的大数据分析——该数据集的含量比以往发表的研究成果高出三倍。他们发现,有机农业比常规农业的产量约低19.2%,这远远小于之前的估计。

研究人员指出,现有的研究在考察两种农业

模式的差异时,通常是基于对常规农业有利的前提,因此很可能过高地估计两者间的产量差距。他们还发现,如果采用一定的方法来尽可能地提高有机农业的生产力,可以将产量差距减小到最低。他们尤为强调的是两种农业实践:多茬轮作(在同一块土地上种植多种作物)和轮作。这两种耕作方式将显著减少有机农业与常规农业的产量差距,减幅分别为9%和8%。

研究人员还发现,产量也取决于作物的类型。就豆科作物,如豌豆和小扁豆等豆类而言,有机农业和常规农业并不存在明显的产量差异。

“我们的研究表明,对某些作物或某些地区而言,只要适当资助农业生态研究,改进有机管理,同时资助有机农业体系品种选育,就可以减少甚至完全消除产量差异。”该研究的第一作者,环境科学、政策和管理学研究生Lauren Ponisio说,“如果我们能通过创建具有生态多样性的农场来模拟自然系统,利用一些重要的生态效应,比如间作豆科植物或以豆科植物覆盖作物来发挥豆科植物的固氮效应,那就更加没有问题了。”

研究人员认为,一旦有机农业进入粮食生产,就会成为工业化农业的一种极具竞争力的替代模式。



“别忘了,我们目前的农业系统生产出来的粮食,要远远多于供养地球上每个人所需要的。这一点很重要。”Kremen说,“消除全球饥饿,需要增加获取粮食的机会,而不仅是提高产量。另外,加大可持续的有机种植方式在农业中所占的比例,并不只是一种选择,而是一种必然。我们根本就不可能不顾及我们的土壤、水和生物多样性,而一直这样生产粮食。”(熊姣编译)

资讯

国家农业科技创新联盟成立

本报讯 近日,国家农业科技创新联盟在北京成立。

该联盟是由农业部倡导,中国农科院联合中国水产科学研究院、中国热带农业科学院、农业部规划设计研究院以及各省级农业、农垦科学院共同发起成立,全国三级农业科研机构共同参与的农业科技协同创新组织。

农业部副部长韩长赋出席成立大会并讲话。他指出,建设国家农业科技创新联盟是实现农业创新驱动、深化农业科技体制改革的重要举措。他强调,要准确把握国家农业科技创新联盟的目标定位,搭建分工协作的“一盘棋”农业科研工作新格局,使联盟成为国家农业科研联合攻关的核心平台;创建覆盖上中下游的“一条龙”农业科技组织模式,使联盟成为国家农业科技创新的骨干网络;构建多学科集成的“一体化”农业科技综合解决方案,使联盟成为支撑现代农业发展的重要力量。

农业部副部长、中国农业科学院院长李家洋当选为国家农业科技创新联盟理事长。李家洋强调,国家农业科技创新联盟是全国科技创新协作平台,是我国农业科技创新的主体力量,主要有四方面重点任务:一是加强基础性长期性科技工作,夯实农业学科发展基础;二是加强农业核心技术攻关,突破制约发展的技术瓶颈;三是加强农业学科前沿与基础研究,抢占战略制高点;四是加强不同生态区重大科技工程技术研发,促进区域农业转型升级和可持续发展。(胡璇子 官涛)

农科院作科所团队克隆获得大豆耐盐基因

本报讯 近日,中国农业科学院作物科学研究所邱丽娟研究员率领的大豆基因资源研究团队在大豆耐盐基因挖掘研究中取得重要进展。相关研究成果以专题文章发表于最新一期《植物学杂志》(The Plant Journal)。

土壤盐渍化是世界农业面临的一个重要问题,未来35年,全球受盐渍化影响的土壤面积可能会加倍,而多数作物栽培品种属于盐敏感品种,在盐渍化条件下可导致作物大幅度减产。在耕地面积难以有效增加的情况下,通过培育耐盐品种应对环境胁迫是提高作物产量和解决粮食安全的有效途径。

上世纪60年代美国科学家已经发现栽培大豆的耐盐性由一对显性基因控制。近10年美国、日本和韩国科学家陆续报道在栽培和野生大豆3号染色体一个保守区间发现与大豆耐盐性相关的主效QTL,但一直未能图位克隆该基因。

邱丽娟团队与澳大利亚阿德莱德大学科学家马修·格里汉姆研究小组合作,通过10多年的坚持不懈研究,建立了大豆耐盐性鉴定技术体系,开展了大豆耐盐基因资源鉴定和相关基因定位研究,最终通过图位克隆获得了栽培大豆“铁丰8号”的耐盐基因Gm-SALT3。

该研究明确了栽培和野生大豆中耐盐基因的变异类型,不仅为耐盐资源的标记辅助筛选提供了高效鉴别标记,也为进一步阐明大豆耐盐机理奠定了基础。(胡璇子 卫斐)