

Summary of SC TCM Agricultural Soil Ecological Restoration Major Scientific and Technological Innovation Engineering Technology

Mingzao Liang Hongwei Luan

Institute of Agricultural Resources and Agricultural Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, 100081, China

Abstract

The paper focuses on the major scientific and technological innovation engineering technology of SC TCM agricultural land ecological restoration. The core technology system of SC TCM agricultural soil ecological restoration major scientific and technological innovation project consists of a number of cutting-edge advanced technologies from four aspects: “Century Tianwang” high-concentration nano-bio-organic fertilizer, high-concentration nano-bio-organic-inorganic slow-release compound fertilizer, “Century Tianwang” nano-soil special repair material; “Century Tianwang” botanical pesticide residue degradation agent; SOD rumex planting and breeding cycle technology.

Keywords

SC TCM; agricultural soil ecological restoration; technological innovation engineering

SC 中医农业土壤生态修复重大科技创新工程技术概要

梁鸣早 梁红伟

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 中国·北京 100081

摘要

论文重点研究了 SC-TCM 农用地生态修复的重大科技创新工程技术。SC-TCM 农业土壤生态修复重大科技创新项目核心技术体系由“世纪天王”高浓度纳米生物有机肥、高浓度纳米生物有机无机缓释复合物等四个方面的多项前沿先进技术组成肥料、“世纪天王”纳米土壤专用修复材料; “世纪天王”植物源农药残留降解剂; 草皮酸模种植繁育循环技术。

关键词

SC 中医; 农业土壤生态恢复; 技术创新工程

1 引言

SC 中医农业土壤生态修复重大科技创新工程项目是国际院士联合体执委会主席、受到联合国 WCPS 组织表彰、荣获“中华人民共和国建国 60 周年百名优秀发明家”和“中华人民共和国建国 70 周年生产率科学领域功勋科学家”荣誉称号、“植物营养生长与生殖生长平衡理论学说”的奠基人、被誉为“中国肥料之父”的世界著名科学家、世界生产率科学院 (WAPS) 孙成院士和中国农业大学陈延熙、梅汝鸿、王琦等院士专家及其团队研制发明的土壤生态修复最新重大科技成果。其中, “盐碱地肥盐平衡生物纳米改良技术”已列为 2019 年山东省重点研发计划项目。

中医农业在第十五届世界中医药大会上受到了联合国粮

农组织 (FAO) 的重点关注, SC 中医农业土壤生态修复重大科技创新工程项目, 是采用中医原理技术和方法与农业跨界融合, 对被列为国家重点新产品计划项目和国家高新技术产业重点示范工程项目的孙成院士重大发明专利技术成果, 国家重点新产品计划项目的升级换代, 再次创新; 是将孙成院士发明专利技术专业品牌“世纪田王”高浓度纳米生物有机肥、纳米生物土壤专用修复剂、纳米植物源农残降解剂、基本粒子微生态制剂、SOD 酸模种养循环科学深度融合, 产生巨大综合效应的世界前沿最新高端技术成果。是对经过无害化处置的禽畜粪便、秸秆、污泥、生活垃圾、农副产品下脚料等有机固体废弃物资源化利用。是孙成院士“世纪田王”生物有机肥、“一种节约环保型复混肥控缓释生产新工艺”、“一

种污染土壤修复组合物”等多项发明专利技术成果的综合实践应用,已形成产业化,全国先后已有30余家企业引进该技术成果,建立了“世纪田王”生产线,现以“湖北丰益肥业有限公司”、“湖北瑞地生物科技有限公司”、“北京谷田肥业有限公司”、“江西奇佳肥业股份有限公司”等企业组成了目前中国规模最大的有机无机缓释复混肥企业联盟—“世纪田王企业联盟”。

SC 中医农业土壤生态修复重大科技创新工程项目的核心技术体系由多项尖端先进技术组成,主要有:

2 “世纪田王”高浓度纳米生物有机肥、高浓度纳米生物有机无机缓释复混肥

2.1 主要功能特点

具有“三无”、“三高”、“两全”、“一降解”。

- ① “三无”: 无毒、无害、无异味;
- ② “三高”: 产品含有高养分、高有机质、高腐植酸;
- ③ “两全”: 肥料营养元素全、肥料功能全;
- ④ “一降解”: 能降解化学农药残留。

2.2 主要技术路线和创新点

(1) 纳米缓释技术与农业微生物技术相结合

肥料产品中含有一种集脲酶抑制、硝化抑制、氨稳定和植物生长调节等多功能于一体的纳米有机化合物和一种特效的“ST 高浓缩复合微生物菌”,可大幅度提高肥料养分利用率、降低肥料中盐的指数,调节 PH 值,刺激作物生长、增强作物抗逆性。

(2) 有机无机相结合

提升土壤有机质,改善土壤团粒结构,提高作物有机质,减少农业环境污染。

(3) 药肥相结合一体化

在肥料中添加纯天然植物源中草药提炼的“农药降解解毒剂”和益微 SOD 微生态制剂,杀虫、灭病菌,降解农药残留。

(4) 先进、科学、合理的配方

根据中医“阴阳平衡”、“营养平衡”理论,遵循植物营养生长与生殖生长的平衡比例关系,设计先进、科学、合理的各种作物专用肥料配方。

2.3 施用效果

- ① 肥料利用率提高 30% 以上;

- ② 化肥施用量减少 30% ~ 40%;
- ③ 有机资源利用率提高 30 ~ 40%;
- ④ 提升土壤有机质 5%-10%;
- ⑤ 粮食作物单产增产 10% ~ 20; 蔬菜、水果、经济作物增产 20 ~ 30%;
- ⑥ 农残降解 90% ~ 100%; 农药减施 80% ~ 90%;
- ⑦ 土地产出率提高 30% 以上;
- ⑧ 降低农业肥料成本投入 30% ~ 50%;
- ⑨ 肥料盐的指数低、施用安全可靠;
- ⑩ 增强作物抗逆性,抗旱、抗寒、节水、抗倒伏,防治各种病虫害。

3 “世纪田王”纳米土壤专用修复材料:

“世纪田王”纳米土壤专用修复材料,包括“盐碱地专用修复材料”“重金属污染耕地专用修复材料”“石油污染耕地专用修复材料”“沙化土地专用修复材料”““次生污染土地专用修复材料”等系列土壤专用修复材料。

“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,是针对盐碱地改造、重金属污染耕地治理、石油污染耕地治理、次生污染耕地、沙化土地、有机质下降板结土壤修复等一系列重大课题而研制成功的最新重大科技成果。

“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,是污染土壤修复组合物,是由集硝化抑制、脲酶抑制、氨稳定和除虫害、灭病菌、降农残、植物生长调节多功能于一体的天然纳米有机化合物,“世纪田王”肥料纳米缓释剂、“ST 高效浓缩复合微生物专用菌剂”、“益微 SOD 微生态制剂”“原生天然腐植酸”、中草药植物源提取物及纳米功能养分材料为基本原料,经特定的工艺加工制成。

“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,是一种土壤修复、化学农药、肥料减施增效专用的特殊高新技术材料,是孙成院士的重大发明专利技术成果、国家重点新产品计划项目“世纪田王生物有机肥”的核心技术材料。该修复材料,不仅无污染、无残留,而且有效大幅度降解土壤原有农残,去除有害金属,提升土壤有机质。

“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,对盐碱地改造具有特殊功效。能提高土壤的吸附分子态和离子态物质的能力,促进肥盐平衡合力吸附转化盐类,有效降低盐的指数,减少盐含量,调节酸碱平衡,提高土壤抗盐能力,改善盐碱地土

壤结构,提升土壤有机质。

“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,对修复重金属污染耕地、治理沙化土地具有重要作用。主要表现在,一方面能直接与土壤中的重金属离子发生物理和化学作用,影响它们在环境中的形态、迁移、转化和生物有效性,从而固定重金属,降低其活性;另一方面施入土壤后能有效改善土壤结构和性质,如土壤有机质含量和PH值,提高土壤自身对重金属的缓冲和固定能力。另外,由于提升了有机质含量,促进土壤团聚体的形成及蓄水、保水、保肥,对沙化土地治理具有特殊功效。

土壤修复材料中,中草药天然植物源提取物,对土壤去虫解毒具有特效,有效降解土壤中有机磷类、氨基甲酸酯类、磺酰脲类等残留农药,降解率达90%以上。

“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,与农业肥料配套,同时施用,对肥料具有巨大的减施增效作用。和传统施用化肥、复合肥对比,可减少化肥、复合肥用量50%以上,大部分各类作物可免施农药,个别特殊水果、蔬菜作物也可减施农药80%以上。粮食作物即可增产10%以上,蔬菜水果可增产20%~30%。之所以能达到减施增效的作用,主要是因为“世纪田王”土壤专用纳米修复材料,与肥料配套使用后,能够使植物在白天进行光合作用、叶绿素合成,蛋白质合成,酶的活性迅速达到最佳状态,促进植物的代谢和生长发育;土壤专用纳米缓释剂中的纳米化合物,具有极强的固氮能力,能有效抑制土壤中硝态氮的形成,抑制硝化细菌的活性,增加土壤胶体和粘粒对氨离子、钠离子的吸附强度,不但能降低盐碱浓度,还能使营养元素在土壤中缓慢释放,减少营养元素损失,提高肥料利用率,满足植物营养要素。土壤专用纳米修复材料与肥料配套施用,由于微生物和腐植酸的作用,不仅有效提升土壤有机质,改善土壤结构,促进植物生长健壮,还能提高作物的过氧化氢酶的活性,降低细胞膜的透性和脱落酸的含量,从而增强作物抗逆性、抗涝、抗旱、抗寒、抗倒伏、抗病虫害的能力。

4 “世纪田王”植物源农药残留降解剂

化学农药作为重要的农业生产资料,在遏制病虫害,降低农业生产损失中发挥了重要作用。然而,长期过量、不合理施用化学农药也给人类生产、生活及生态环境造成严重影响,由此造成的农产品质量安全、耕地质量下降、农业面

源污染、恶性疾病骤增及环境激素问题已引起高度关注。

有机磷农药应用广泛,尤其是在杀虫剂领域,占杀虫剂总量的70%以上。农田中施用的农药利用率为38.8%,绝大部分农药扩散到环境中,通过水气循环和食物链进入人体,危害健康,而且因大量农药残留在土壤中,成为农业面源污染的重要因素之一。

农药降解可分为物理方法、化学方法和生物方法,但因受应用条件、使用成本、技术成熟度等因素制约,未进行规模化推广应用,尤其是在农业生产中,尚无先例。目前,生物方法因降解农药残留效果显著,环境影响小,被认为是较为理想的降低农药残留的方法,尤其是农药降解菌的筛选和应用技术研发,取得了显著的研究成果,但这些技术还处于实验室研发阶段。

“世纪田王”植物源农药残留降解剂,是著名科学家孙成院士及孙军研究员、张同心博士等团队成员,历时12年研制成功的重大发明专利技术成果。

“世纪田王”植物源农药残留降解剂,依据农药酶促降解原理,独辟蹊径,以中医理论、组方和多年应用实践为基础,筛选研发出对有机磷农药有快速、高效降解效果的植物源活性成分,经室内检测和田间验证,效果显著,实现现代农业与传统中医的跨界融合,为探索应用中医理念推动“生产、生活、生态”和谐发展提供了良好的技术路径和基础数据支撑,有重要的科研和应用价值。

“世纪田王”植物源农药残留降解剂,通过山东仍健生物科技有限公司批量生产、田间实践应用案例,进行了多年大面积各种作物的田间试验表明,其对有机磷类、氨基甲酸酯类及磺酰脲类(除草剂)农药有显著降解效果,且降解速度极快。2分钟内对毒死蜱、对硫磷两种有机磷农药降解率分别达到93.2%和92.9%;对涕灭威、克百威两种氨基酸脂类农药降解率分别达到87.5%和85.1%;通过农药残留速测法,17h内对敌敌畏降解率为66.67%,11h对毒死蜱降解率为48.69%。

施用“世纪田王”植物源农药残留降解剂,在土壤修复、农产品安全、水体及环境生物临床等领域都有极大的应用价值,同时也为化学农药快速降解技术研究提供了全新的技术路径。利用植物酶簇对化学农药快速降解法,彻底解决了土壤农药残留污染、地上产出物农药残留问题,开创了绿色生态农业新纪元。

污染农田土壤解毒除害是土壤修复中最关键的第一步。

残存的化学农药未消除,会严重影响微生物菌群存活率、生物活性,导致后续使用生物菌肥、有机肥的修复效果显著下降。而“世纪田王”植物源农药残留降解剂与“世纪田王”高浓度纳米生物有机肥、高浓度生物有机无机缓释复混肥、土壤生物纳米专用修复剂等系列产品,相互配套施用,形成了“SC中医农业土壤生态修复综合新技术”体系,使土壤修复达到最佳效果,真正做到了既能降解农残,又能提升土壤有机质,增加作物产量,改善作物品质,实现现代生态农业的绿色、环保、节约、高效。

5 SOD 酸模种养循环技术

SOD 酸模种养循环技术,是中国农业大学陈延熙、梅汝鸿、王琦等院士专家及其团队研制取得的巨大成就,在中国累计应用面积达 15 亿亩,团队成员王琦、陈必、梅汝鸿三位教授分别荣获“庆祝中华人民共和国成立 70 周年”纪念章。

SC 中医农业土壤生态修复重大科技创新工程项目实施是针对盐碱地沙化土地等污染土地修复投资大、见效慢、效益低等实际问题,采用 SOD 酸模种养循环技术,种植高含 SOD 的耐盐碱植物酸模,当年就有回报,产生较高的经济效益。

中国北方各地均有野生酸模,学名为酸模,别称洋铁叶子,可作中草药用。本项目中的酸模是中国从乌克兰国家引进的杂交品种,通过国际院士联合体和中国农业大学植物生态工程研究所院士专家团队研究培植选育而成的高含超氧化物歧化酶 SOD,附加值高的最新植物品种。

酸模抗盐碱、改良土壤的作用主要表现在:

一是,调节土壤 PH 值,酸模庞大的根系新陈代谢,大量茎、叶落到土中,经过分解,在酸模根际微生物和根围微生物作用下,产生各种有机酸,对土壤碱度起着中和作用,降低 PH 值;

二是,改变水盐状况,加速土壤脱盐。土壤盐分平衡取决于蒸发能力和淋溶能力的消长,当增发量大于淋溶量时积盐,反之则发生脱盐。酸模叶簇茂盛,基本覆盖了所有的地面,能改变田间小气候,减少地表水分蒸发和盐分积累。

三是,增加土壤团粒结构及微生物数量。酸模根系生态中有益微生物,如硝化细菌、好氧纤维分解细菌明显增加;

四是,增加土壤养分含量。由于酸模根系发达,酸模地上部分生物产量高,残留到土壤中的酸模残体数量也大,土壤有机质含量明显增加。种植 4 年的酸模土壤有机质能增加

0.5% 左右。酸模除了高含蛋白质、赖氨酸、超氧化物歧化酶、黄酮等营养物质,其他营养成分也很丰富;

五是,高含 SOD 的内生共生芽孢杆菌接种酸模产生独特效果,SOD 可以有效清除生物体内自由基,可以将有毒的氧自由基歧化为无毒的水和氧气;

六是,降低盐的指数,调节土壤溶液渗透压,增强作物抗逆性。

酸模本身是作为饲料从乌克兰引入中国,已通过全球牧草品种审定委员会审定,注册为中国国家引进品种,登记号为 183。

酸模是最优秀的牧草品种,是高产、新型、高蛋白质的最新牧草品种。酸模粗脂肪含量明显高于一般牧草,叶类蔬菜和茎类蔬菜,干物质粗脂肪含量为 6.21%,而苜蓿才为 3%,菠菜为 3%,豇豆为 2%。

酸模的粗纤维、维生素、矿物质的含量也都高于其他牧草、菜类植物。

由此可见,酸模是优质蛋白源饲料,在改变盐碱地和沙化土地时,大量种植酸模,加工制成青储饲料、颗粒蛋白饲料,供应禽畜动物养殖行业,有利于促进种养循环农业经济的发展。

酸模不仅能深加工成富含 SOD 高蛋白饲料,让人们吃上有利于健康的肉、蛋、奶等动物功能食品,而且,由于 SOD 是目前世界上公认的唯一有益无害的抗氧化剂,是人体有害自由基克星。因此,SC 中医农业土壤生态修复院士专家团队,在土壤生态修复种植酸模时,具备条件,根据需要,还可以采用酸模 SOD 提取技术和酸模接种 SOD 菌剂技术,生产出富含 SOD 的苹果、梨、桃、草莓等各种 SOD 水果和玉米、水稻、小麦等富含 SOD 的粮食作物及各种 SOD 饮料,增强人体免疫力,提高人类健康水平,为构建人类公共卫生健康共同体作出贡献。

参考文献

- [1] 肖樊.“中医药农业”释放了新的农业科学技术技能[J].中国农村科技,2018:36-37.
- [2] 孟霞.“中药农业”开辟了特色生态农业的新道路[J].农民科学技术培训,2017(02):38-39.
- [3] 王彦群.设施农田土壤生态环境修复技术与效果研究[D].保定:河北农业大学,2005.