

# 麦饭石在农业领域的研究进展

张洁<sup>1</sup> 许鹏<sup>2</sup> 周岩<sup>3</sup> 冯梦喜<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>河南心连心化肥有限公司,河南新乡 453731; <sup>2</sup>新乡县商务局; <sup>3</sup>河南科技学院)

**摘要** 对近年来麦饭石在农业领域中的研究进展进行综述,包括麦饭石水溶液植物促生作用、麦饭石肥料、土壤调理剂、农药吸附等方面,以期对麦饭石在农业发展中的应用提供参考依据。

**关键词** 麦饭石;农业领域;影响;研究进展

**中图分类号** S143.7 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)11-0253-02

## Research Progress on Medical Stone in Field of Agriculture

ZHANG Jie<sup>1</sup> XU Peng<sup>2</sup> ZHOU Yan<sup>3</sup> FENG Meng-xi<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Henan Xinlianxin Fertilizer Co., Ltd., Xinxiang Henan 453731; <sup>2</sup>Xinxiang County Bureau of Commerce; <sup>3</sup>Henan Institute of Science and Technology)

**Abstract** The research progress on medical stone in the field of agriculture in recent years was reviewed, including the plant growth promotion, fertilizer, soil conditioner and pesticide adsorption of medical stone, in order to provide references for the application of medical stone in the development of agriculture.

**Key words** medical stone; agricultural field; effect; research progress

我国是最早开发和利用麦饭石的国家,并因麦饭石资源分布广、产量高,被誉为“麦饭石之乡”<sup>[1]</sup>。麦饭石是复合矿物,富含多种稀土和微量元素,天然无毒害,并易于改性,具有良好的吸附性、溶出性和生物活性。近年来,随着人们对麦饭石特性研究的深入,麦饭石被广泛用于诸多领域,具有重要的利用价值和较好的发展前景。笔者主要从麦饭石水溶液植物促生作用、麦饭石肥料、土壤调理剂、农药吸附等4个方面对麦饭石在农业领域中的应用研究进行综述。

### 1 麦饭石水溶液的植物促生作用

麦饭石具有一定的溶出性,其含有的多种矿物质元素可以在水中析出,相关研究发现麦饭石水中的硒、锶、锰等微量元素含量远高于矿泉水,特别是硒、锰的增加率分别为178.30%、1689.10%,钙、钾的增加率分别为30.30%、912.50%<sup>[2]</sup>。研究表明,利用麦饭石浸出液可以有效补给植物生长所需的营养元素,有助于提高种子发芽率、促进根尖细胞分裂和根系增长<sup>[2-3]</sup>,并促进植物整个生育期的生长发育,有效改善作物品质。张乐宏等<sup>[4]</sup>在研究中发现麦饭石水可以降低芥菜芽腐烂率,提高抗氧化活性和钙、铜、锶等元素的含量;赵英等<sup>[4-5]</sup>利用3种麦饭石水提液均能提高绿豆芽和黄豆芽早期发芽整齐度,风化程度高的户县麦饭石能使绿豆芽和黄豆芽中的可溶性蛋白质和V<sub>c</sub>含量明显增加。

### 2 麦饭石肥料

麦饭石富含多种营养元素,是一种天然肥料,价格低廉,将麦饭石与化肥一同基施或加工成麦饭石矿物肥料作为底肥,是肥料研究关注的热点。增施麦饭石肥料可以显著增加海南茄衣根长、根体积、根系活力、叶片的光合作用,并能有效改善叶片生理特性和烤后烟叶品质<sup>[6]</sup>,喷施麦饭石天然矿物肥也可显著改良“巨峰”葡萄果实品质<sup>[7]</sup>。李娜等<sup>[8]</sup>发现施用麦饭石矿物肥可显著提高小白菜和苋菜的茎长、根长、鲜重和矿质元素的积累,在0~0.87 g/kg范围内,随着麦饭石矿物肥施用量的增加其作用明显增强,当>0.87 g/kg时,增效

减缓。周江明等<sup>[9]</sup>研究麦饭石作为微肥对小麦生长及产量的影响时认为,麦饭石主要通过增强个体生长能力、增加单株分蘖和成穗、增加单位面积穗数来提高小麦单位面积产量。

### 3 土壤调理剂

高分子聚合物等土壤调理剂对生态平衡以及可持续性都存在潜在的不可预知的危害,而天然存在的麦饭石矿物原料无任何副作用,是制备土壤调理剂的最佳选择之一。麦饭石作为土壤调理剂主要包括对土壤重金属离子的吸附、土壤理化性质的改良和对土壤pH值的调节3个方面。麦饭石的多孔结构使其比表面积巨大,物理吸附能力极强,同时,麦饭石主要的化学成分SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和风化后形成的黏土矿物中的层状结构、硅氧四面体和铝氧八面体也为麦饭石对土壤重金属离子的吸附和配合能力提供可能。丁园等<sup>[10]</sup>在复合污染土壤中施用天然、改性麦饭石后,土壤弱酸提取态Cu含量由原来的37.36%分别下降至23.07%和10.37%。天然、改性麦饭石对土壤Cd的固持阻控效果与土壤Cu一致。张振华<sup>[11]</sup>在铬污染土壤中种植油菜,地上部生物量随麦饭石施用量的增加而显著增加,验证了麦饭石具有吸附土壤中铬的能力;同时在对番茄和黄瓜施用麦饭石的试验中发现,麦饭石可降低土壤容重,显著增加土壤孔隙度,促进团粒结构的形成,土壤速效养分也明显提高;孙蓓锋<sup>[12]</sup>在恒定培养试验中,也证实了麦饭石可显著提高土壤中的有效磷含量。

麦饭石对土壤pH值的调节效果较好,其调节能力与麦饭石添加量、施用时间等因素有关。张曦<sup>[13]</sup>研究表明,加入麦饭石可使土壤pH值由3.3左右增加至4.6左右;孙蓓锋<sup>[12]</sup>施加2%的麦饭石可提高土壤pH值0.87,施加4%时土壤pH值提高1.19;陈可可等<sup>[14]</sup>以南阳麦饭石为土壤改良剂进行研究发现,麦饭石可以有效提高供试土壤的pH值,恒温培养时间越长,供试土壤的pH值提高幅度越大。

### 4 农药吸附

近年来,麦饭石突出的吸附作用开始被运用于农药残留处理的研究中,为今后研发生产用于吸附残留农药的相关产品提供了数据和技术支持。王岩等<sup>[15]</sup>发现齐齐哈尔碾子山产麦饭石具有良好的吸附农药能力,吸附葡萄中残留农药的

**作者简介** 张洁(1988-),女,河南新乡人,硕士,助理农艺师,从事新型肥料研究与开发工作。

**收稿日期** 2019-03-05

范围在 15.22%~57.86%之间,麦饭石添加量和浸泡时间对农药吸附率影响显著。孔令建等<sup>[6]</sup>研究发现,用自来水和 30 g 麦饭石浸泡长豆角 60 min,可降低长豆角中甲拌磷残留率达 70.3%。

## 5 结语

在大力提倡“节本增效、节能减排”理念的当下,天然材料麦饭石的利用对实现绿色发展、环境友好型农业具有十分重要的意义。面对日益严重的土壤问题,麦饭石既能够提高作物产量和品质,又可以改良土壤、吸附重金属污染物、调节土壤酸碱度。因此,将麦饭石制备成麦饭石矿物肥料或液体肥等具有良好的发展前景。

麦饭石的种类繁多,不同麦饭石的成分含量也不相同。同时,麦饭石利用效率低,可以通过改性提高其特性。丁园等<sup>[10]</sup>利用硫酸钠将天然麦饭石比表面积由 0.515 cm<sup>2</sup>/g 增加至 1.281 cm<sup>2</sup>/g,改性后的麦饭石对土壤重金属的阻控效果明显提高。阎福林等<sup>[17]</sup>在麦饭石中添加碳酸钠,经高温煅烧后,提高麦饭石 SiO<sub>2</sub> 的溶出性 30 多倍。

因此,深入麦饭石基础理论与应用研究,合理开发和利用麦饭石有助于农业生产走向可持续发展道路,也定会产生较好的经济效益与生态效益。

## 6 参考文献

- [1] 牛佳.麦饭石的研究现状及发展展望[J].中山大学研究生学刊(自然科学、医学版),2013,34(2):71-77.
- [2] 张乐宏,付建瑞,李岩,等.麦饭石水培养养麦芽的发芽工艺及麦芽

(上接第 250 页)

大的农产业,这是中国农民始终走不出贫困的根源。因此,应加强农业经营体制改革,对农村资源进行科学调整和利用,加大人力资源、科技资源、信息资源的介入,促进农业技术进步,推动农业发展<sup>[3-4]</sup>。

### 3.4 集中优势搞好示范

以推行农业科技特派员为重点,进一步提高为农服务水平。现行的农技推广工作以技术服务为重点,采取“技术示范+行政干预”基本推广方法。随着市场农业的发展、农民主体意识的增强和政府职能的转变,必须创新行之有效的推广方式方法。农业科技特派员采取政府推动和市场引领相结合的方式,按照自觉自愿、双向选择、利益共享、风险共担的原则,选派科技人员深入农村一线,为农民提供直接有效的技术服务。同时要借鉴外地成功经验,大力推行农业科技特派员制度,在机制创新、选派规模、服务成效上寻求突破,不断提高科技服务的针对性和有效性<sup>[5-6]</sup>。

### 3.5 落实农技推广工作

霍邱县农技推广体系已基本形成了县、乡两级比较完整

(上接第 252 页)

的发展提供助力。

## 4 参考文献

- [1] 吴海峰.现代农业强省的内涵特征及建设路径探索[J].农村经济,2017(11):19-23.
- [2] 李志明,王冬梅,王招娣.浅析现代农业园区的内涵及特点[J].现代农业,2016(10):70-71.
- [3] 张瑜,田超辉,谭光万.我国现代农业服务体系发展模式研究[J].江西农业学报,2017(2):129-132.

的抗氧化活性[J].现代食品科技,2018,34(7):187-195.

- [3] 李秀霞,周瑞华,孙睿.麦饭石对黄瓜种子萌发和细胞分裂的影响[J].北方园艺,2007(2):29-30.
- [4] 赵英,郭旭新,梁引乐,等.麦饭石水提液对绿豆芽生长的影响[J].陕西农业科学,2013,59(4):104-105.
- [5] 赵英,郭旭新.不同麦饭石浸提液对黄豆芽生长试验研究[J].陕西农业科学,2014,60(8):26-28.
- [6] 万德建,吴创,李秀妮,等.麦饭石矿物肥对海南茄农生理特性及工业可用性的影响[J].中国农业科技导报,2018,20(8):108-118.
- [7] 史海莉,刘利鸿,陈攀红,等.叶面喷施天然矿物肥对“巨峰”葡萄品质和抗氧化酶活性的影响[J].北方园艺,2016(3):13-16.
- [8] 李娜,周俊,朱江,等.麦饭石矿物肥施用效果试验[J].中国土壤与肥料,2012(3):85-89.
- [9] 周江明,韩文亮,宋元瑞,等.二次活化的麦饭石粉拌种对小麦生长及产量因素的影响试验研究[J].农业科技通讯,2019(1):75-77.
- [10] 丁园,张宝林,吴余金.麦饭石对复合污染土壤 Cu、Cd 的固持阻控[J].环境科学与技术,2018,41(1):52-56.
- [11] 张振华.麦饭石作为土壤调理剂在不同作物上的应用效果研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2012.
- [12] 孙韵峰.几种矿物源土壤调理剂对土壤养分、酶活性及微生物特性的影响[D].北京:中国农业科学院,2012.
- [13] 张曦.四种土壤调理剂对镉形态及生物效应的影响[D].北京:中国农业科学院,2012.
- [14] 陈可可,赵莎.麦饭石在土壤改良中的应用效果研究[J].广州化工,2017,45(17):60-62.
- [15] 王岩,高建伟,裴世春,等.麦饭石对葡萄中农药残留的吸附效果[J].食品工业科技,2017,38(20):68-71.
- [16] 孔令建,李文.不同处理方法对长豆角(豇豆)中甲拌磷农药残留量影响的试验[J].农业科技通讯,2018(9):143-145.
- [17] 阎福林,张积霞,董丽.麦饭石煅烧活化制备多元硅肥研究[J].非金属矿,1999,22(1):22-23.

的农技推广网络,能保证基本推广工作的开展。下一步的工作是要深化农业技术改革,与市场经济相适应;要进一步落实政策,确保农技推广机构的稳定,要坚决制止向农技推广机构安插非专业人员;要不断更新理念,提高农技人员的素质,增强农技人员的责任感和使命感。

## 4 结语

政府要重视农技推广工作,制定相关政策。县级农技推广管理机构要重视基层农技推广员的管理和培训,要确保推广人员发挥出作用;要研究新型农技推广模式,强化农技服务,将农业技术与农业产业化紧密结合,推动农业发展。

## 5 参考文献

- [1] 霍邱县地方志办公室.霍邱年鉴[M].合肥:黄山书社,2016.
- [2] 曹德国.基层农技推广体系改革存在的问题及对策[J].现代农业科技,2011(14):378.
- [3] 周景轩.农业科技推广难的症结何在[N].山西日报,2008-09-18.
- [4] 白净,常春荣.中国基层农业科技推广现状分析[J].热带农业工程,2016,40(4):80-84.
- [5] 王丽香.创新农技推广体系建设 培养农业创新型人才[J].吉林农业,2015(2):52.
- [6] 杜丽华.加强农业技术推广体系建设的对策[J].中国农学通报,2011(11):176-180.
- [7] 王莉,田国强,张斌.中国畜牧业产业体系的内涵、发展及问题[J].中国畜牧杂志,2017(12):135-139.
- [8] 李含琳.我国不同区域现代农业三大体系构建战略探讨[J].甘肃理论学刊,2018(3):7-13.
- [9] 吴冰云.现代农业科研院所的档案内涵及其建设管理[J].祖国,2017(15):103.
- [10] 杨德元.浅谈现代农业的基本特征及建设思路[J].农业与技术,2017,37(10):163.
- [11] 刘继芳,孔繁涛,吴建寨.“互联网+”现代农业发展探讨[J].贵州农业科学,2017(3):175-178.