

黄仁军,潘明安,袁天泽,等. 菌渣还田对稻田水体质量的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):337-339.

菌渣还田对稻田水体质量的影响

黄仁军,潘明安,袁天泽,沈远明

(重庆三峡农业科学院,重庆万州 404155)

摘要:采用菌渣与化肥配施的方法,研究了丘陵区菌渣还田对稻田水体质量的影响。结果表明:(1)水体 pH 值主要受到化肥的影响,随着水稻的生长发育,稻田水体 pH 值呈整体下降的趋势。(2)水体溶解氧含量受到菌渣中微生物的影响而降低,化学需氧量随菌渣和化肥用量的增加而增加。(3)水体总氮、总磷整体上随水稻的生长发育而呈减少的趋势。化肥和菌渣的施用对水体氮素和磷素起到了明显补充的作用,在菌渣 15 000 kg/hm² + 化肥 100% 习惯施肥量处理下,水体总氮及总磷含量最高。

关键词:菌渣;稻田;水体质量

中图分类号: S181;X824 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0337-02

我国食用菌产业发展迅速,由此产生的菌渣数量也急剧增加。据中国食用菌协会统计,2008 年的食用菌产量 1.830×10^7 t,产生菌渣 4.570×10^7 t。由于对菌渣相关技术研究的滞后,菌渣资源往往被随地丢弃或燃烧,这不仅造成资源浪费,还对土地和水源造成污染。研究结果表明,菌渣含有可利用的粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、微量元素等营养成分^[1-2]。此外,菌渣还田还能提高土壤有机质和全氮含量^[3-5],增加团粒结构,并能提高土壤的有效磷、速效钾和土壤 pH 值^[6-7]。菌渣作为肥料能促进土壤自生固氮菌的繁殖,从而有助于培养土壤肥力,提高作物产量^[8-10]。因此将菌渣还田,可做到既保护生态环境,又可提升稻田土壤养分含量和土地生产能力。目前对菌渣还田的研究较多,但针对菌渣还田过程中水体质量变化的研究还鲜见报道。为此,本研究以菌渣为研究对象,设置不同菌渣与化肥配施比例处理,研究菌渣还田后对水稻生长期间水体质量的影响,以期对菌渣的资源化利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点与供试材料

试验于 2013 年 3—9 月在重庆市万州区高峰镇马岭村大田进行(北纬 30°43'44" ~ 30°43'55",东经 108°19'15" ~ 108°19'52")。该地区属亚热带季风气候,气候四季分明,日照充足,雨量充沛,天气温和,无霜期长。境内多年平均气温 17.7℃。年平均降水 1 243 mm,平均海拔 475 m,属于典型的丘陵区。试验地为单季稻种植方式。供试水样基本理化性质为:pH 值为 7.85,总氮含量 2.68 g/kg,总磷含量 0.18 g/kg,溶解氧 8.78 mg/L,化学需氧量 35.8 mg/L。供试菌渣为 2012 年 3 月份收获平菇的废菌渣,菌渣含水量为

65.2%,pH 值为 7.4,主要成分为:有机碳含量 57 g/kg,氮含量 29.5 g/kg,磷含量 0.29 g/kg。供试水稻品种为深两优。2013 年 3 月 19 日播种,5 月 4 日移栽,8 月 30 日收获。

1.2 试验设计

设 3 个菌渣还田水平和 3 个化肥施用水平。菌渣还田量(干质量)分别为 0、7 500、15 000 kg/hm²;化肥用量分别为当地习惯施肥量的 0、50%、100%。当地习惯施肥量为:尿素(含 N 46%)300 kg/hm²、碳酸氢铵 300 kg/hm²、过磷酸钙(含 P₂O₅ 14%)375 kg/hm²,肥料一次性施入。试验处理为处理 1:菌渣 0 kg/hm²、处理 2:菌渣 750 kg/hm²、处理 3:菌渣 15 000 kg/hm²、处理 4:菌渣 0 kg/hm² + 50% 习惯施肥量、处理 5:菌渣 7 500 kg/hm² + 50% 习惯施肥量、处理 6:菌渣 15 000 kg/hm² + 50% 习惯施肥量、处理 7:菌渣 0 kg/hm² + 100% 习惯施肥量、处理 8:菌渣 75 000 kg/hm² + 100% 习惯施肥量、处理 9:15 000 kg/hm² + 100% 习惯施肥量。各处理 3 次重复,随机区组排列,共 27 个小区,每小区面积为 2.8 m²,其他田间管理按照常规栽培技术要求进行。

1.3 样品测定与数据分析

分别于移栽后 7 d(5 月 11 日)、分蘖盛期(6 月 6 日)、拔节期(7 月 4 日)、灌浆期(7 月 24 日)取样用于水体质量测定。水体质量测定项目均采用常规分析方法。采用 DPS 7.05 软件对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 菌渣还田对水体 pH 值的影响

从表 1 可看出,随着水稻的生长发育,稻田水体 pH 值呈整体下降的趋势。水体 pH 值在栽插后 7 d 由于肥料和菌渣的施用,在短期内明显提高。随着作物对肥料吸收利用,水体 pH 值开始下降,但在水稻收获期水体 pH 值均较分蘖和拔节期有所升高。在化肥用量一致的情况下,水体 pH 值随菌渣用量的增加变化幅度不明显,这表明菌渣施用对水体 pH 值影响较小。在菌渣用量一致时,在水稻分蘖期和拔节期水体 pH 值随化肥用量增加而呈降低的趋势,表明单施化肥能降低水体 pH 值。而在水稻生长发育后期,由于肥料被作物吸收利用,各个处理间水体 pH 值相差不大。

收稿日期:2013-10-31

基金项目:重庆市科技攻关计划(编号:cstc2012gg-yyjs80026)

作者简介:黄仁军(1962—),男,重庆梁平人,研究员,主要从事植保、生态环境及农作物栽培技术研究。E-mail:18996696258@189.cn。

通信作者:潘明安。E-mail:pma26103@163.com。

表 1 菌渣还田对稻田水体 pH 值的影响

处理	pH 值			
	05 - 11	06 - 06	07 - 04	07 - 24
1	8.09	7.58	7.70	7.74
2	8.15	7.62	7.69	7.78
3	7.98	7.70	7.65	7.79
4	7.82	7.67	7.74	7.77
5	8.15	7.63	7.70	7.80
6	7.95	7.72	7.73	7.77
7	8.28	7.64	7.75	7.81
8	8.40	7.44	7.70	7.74
9	8.16	7.66	7.69	7.75

2.2 菌渣还田对水体溶解氧、化学需氧量的影响

由表 2 可以看出,在化肥用量一致时,水体溶解氧含量随菌渣用量的增加而呈降低的趋势,主要受到菌渣中微生物的影响。菌渣中含有大量的好氧有机物和微生物,有机物降解的耗氧和微生物呼吸耗氧使水体溶解氧含量降低。而在菌渣用量一定时,水体中溶解氧含量与化肥用量关系不明显。随着水稻的生长发育,水体溶解氧呈降低趋势,除了与作物的吸收利用有关,还受到水体温度影响。

表 2 菌渣还田稻田水体溶解氧含量

处理	水体溶解氧含量 (mg/L)			
	05 - 11	06 - 06	07 - 04	07 - 24
1	10.07	7.07	4.37	6.66
2	8.11	6.66	4.78	6.03
3	8.32	5.82	4.78	6.32
4	9.78	7.70	4.45	5.28
5	9.78	5.20	4.16	6.66
6	8.99	4.37	4.12	5.95
7	11.02	5.82	4.62	5.91
8	10.82	4.99	4.08	5.70
9	8.82	3.33	4.49	5.41

由表 3 可知,在化肥施用一致条件下,化学需氧量随菌渣施用增加而增大。这是由于菌渣本身含有大量的有机物,化学需氧量越大,水体受有机物的污染越严重。在菌渣用量一致的情况下,水体化学需氧量随化肥施用增加而增大。菌渣和化肥配施,对水体产生污染,且随用量增加呈增大的趋势。随水稻的生长发育,到水稻分蘖期,水体中化学需氧量呈逐渐降低的趋势,这主要与作物的吸收利用有关。在化肥用量 100% 情况下,水体中化学需氧量在分蘖后期表现为增加的趋势,这说明当地习惯施肥的化肥用量是超量的,对水体的污染在水稻生长后期逐渐地表现出来。

2.3 菌渣还田对水体总氮、总磷的影响

由表 4 可知,水体总氮整体随水稻的生长发育呈减少的趋势。在化肥用量一致的情况下,水体总氮随菌渣用量增多而增加,菌渣的施用对水体氮素起到了明显的补充作用。这与水体中化学需氧量的变化情况一致。化肥用量的增加对水体中总氮的增加也起到了促进作用。

由表 5 可知,在化肥用量一致的情况下,在水稻各生育期,水体总磷随菌渣用量增多而增加,施用菌渣对水体磷起到了明显的补充作用。在菌渣用量一致的情况下,水体总磷也随化肥用量增加而增多。这与水体中总氮的变化趋势一致。

表 3 菌渣还田稻田水体化学需氧量

处理	水体化学需氧量 (mg/L)			
	05 - 11	06 - 06	07 - 04	07 - 24
1	72.0	60.0	33.2	14.9
2	104.0	48.0	36.8	18.7
3	112.0	43.2	33.2	19.8
4	96.0	36.0	22.3	24.7
5	120.0	43.0	26.0	18.1
6	144.0	48.0	36.8	28.6
7	100.0	36.0	18.7	26.9
8	140.0	40.8	22.3	41.8
9	130.0	52.8	26.0	46.7

表 4 菌渣还田对稻田水体总氮的影响

处理	水体总氮 (mg/L)			
	05 - 11	06 - 06	07 - 04	07 - 24
1	6.03	6.36	3.58	3.52
2	8.79	6.47	3.05	5.44
3	8.73	6.83	3.08	5.24
4	7.84	6.57	3.97	5.23
5	8.34	6.63	5.01	4.65
6	10.56	6.84	4.58	5.36
7	9.18	6.24	4.37	5.62
8	11.25	6.88	4.34	5.76
9	12.75	7.53	5.18	5.08

表 5 菌渣还田对稻田水体总磷的影响

处理	水体总磷 (mg/L)			
	05 - 11	06 - 06	07 - 04	07 - 24
1	0.15	0.08	0.05	0.02
2	0.24	0.35	0.10	0.14
3	0.23	0.71	0.38	0.16
4	0.17	0.10	0.05	0.08
5	0.21	0.13	0.06	0.04
6	0.26	0.50	0.51	0.13
7	0.37	0.14	0.05	0.01
8	0.25	0.13	0.20	0.05
9	0.46	0.46	0.55	0.10

3 结论

随着水稻的生长发育,稻田水体 pH 值整体呈下降的趋势。在化肥用量一致的情况下,菌渣施用对水体 pH 值影响较小。在菌渣用量一致时,化肥的施用能降低水体 pH 值。水体 pH 值主要受到施入化肥的影响。

水体中溶解氧含量随菌渣用量的增加呈降低趋势,而与化肥施用量关系不明显。化学需氧量随菌渣和化肥用量的增加而增加,在化肥用量为 100% 习惯施肥量情况下,水体中化学需氧量在分蘖后期表现为增加的趋势,表明当地习惯施肥化肥用量是超量的,对水体的污染在水稻生长后期逐渐表现出来。

水体总氮、总磷整体上随水稻的生长发育呈减少的趋势。化肥和菌渣的施用对水体氮素和磷素起到了明显补充的作用。考虑到菌渣对水体氮素和磷素的补充作用,可对化肥施用进行减量处理。

管永祥,梁永红,吴 昊,等. 生态环保营养土生产技术与应用[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):339-340.

生态环保营养土生产技术与应用

管永祥¹, 梁永红¹, 吴 昊¹, 王子臣^{1,2}, 金白云³, 许庆华³

(1. 江苏省农业环境监测与保护站, 江苏南京 210036; 2. 江苏省农业科学院循环农业研究中心, 江苏南京 210014;

3. 江苏花海种苗科技有限公司, 江苏常州 213153)

摘要:将湖泊淤泥、农业生产废弃物、微量元素等按一定比例及方式配制成相应半成品,再将半成品混合挤压制成颗粒,最后灭菌杀虫、烘干制成生态环保营养土。生态环保营养土保水性能持久、无毒害、无臭味,能提供植物生长所必需的营养元素,市场应用前景良好。

关键词:淤泥; 畜禽粪便; 发酵处理; 营养土; 配料配比; 配制流程; 农业生产废弃物; 综合利用

中图分类号: X71 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0339-02

为改善河湖水质,保证河道正常发挥防洪、排涝、灌溉、供水、通航等功能,全国各地相继开展了大规模的疏浚清淤工程。淤泥因具有含水量高、不易脱水、黏土颗粒多、强度低、体积大等诸多缺点,致使运输、储存、使用不便。目前各地普遍采用的处理方法是淤泥连同污水一起运送至集中堆放点,任其自然风干,这种处理方法不仅造成大量土地资源浪费,还会对周边环境造成二次污染。目前,关于淤泥处理方法报道较多的是晾晒处理法、固化处理法、加热处理法、好-厌氧交替法等,固化处理法因其优点突出而被广泛认可^[1-3]。本研究基于固化处理法,综合利用淤泥、农业生产废弃物等配制生态环保营养土,旨在为疏浚淤泥、农业生产废弃物等提供综合利用途径。

1 材料与方法

1.1 材料

疏浚淤泥、发酵后的畜禽粪便、食用菌菌渣、碳化后的食

用菌菌渣、粉煤灰、高黏凹凸棒石黏土粉、膨润土粉、高吸水树脂、硫酸亚铁、硫酸锌、钼酸铵、硫酸铜、硼砂、硫酸锰。双轴搅拌机、皮带输送机、对辊挤压机、一体化土壤灭菌杀虫装置。

1.2 选材依据

选用含水率大于 75% 的疏浚淤泥。疏浚淤泥是疏浚港口、航道、湖泊及河流等产生的,含有植物生长所必需的氮、磷、钾等元素。选用发酵后的畜禽粪便。将猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅等畜禽粪便集中或单独进行发酵,经过发酵后的畜禽粪便含有丰富的营养元素、有机质,是良好的有机肥,能够提高生态环保营养土的氮、磷、钾、有机质含量,同时能促进植物生长,改善生态环保营养土的理化性质,提高作物的产量与品质,还能杀死大肠菌群、蛔虫卵、线虫等病菌及害虫。选用食用菌菌渣。各种菌类栽培后剩下的废弃物含有蛋白质等营养物质,有“菌体蛋白”之称,菌渣疏松透气,可在生态环保营养土中进一步被分解成具有良好通气、蓄水能力的腐殖质,避免生态环保营养土产生板结现象。菌渣富含有机物及多种矿物质元素,能改良并增加生态环保营养土的肥力。选用碳化后的食用菌菌渣。食用菌菌渣在缺氧状态下焙烧后的产物含有大量钾肥,能进一步增强生态环保营养土的透气性。选用粉煤灰。粉煤灰由结晶体、玻璃体以及少量未燃尽的炭粒组成,可以改善营养土的结构,降低容量,增加空隙度,提高地温,缩小膨胀率,对于黏、重、板及酸性土壤有很好的改良作用,并且有利于土壤保湿保墒,使水、肥、气、热趋向协调。选用凹凸棒石黏土。凹凸棒石黏土是一种富含镁铝硅酸盐的黏土矿物,质地细腻,吸水性强,湿润时具较高的黏性、可塑性,能吸附营养

收稿日期:2014-02-21

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(12)3071]; 国家科技支撑计划(编号: 2012BAD14B12); 江苏省农业三新工程[编号: SXGC(2004)294]。

作者简介:管永祥(1962—),男,江苏如东人,研究员,主要从事农业面源污染治理与环境保护工作。E-mail: gyx5598@126.com。

通信作者:梁永红,主要从事农业生态研究。E-mail: 1597152683@qq.com。

参考文献:

- [1] 李学梅. 食用菌菌渣的开发利用[J]. 河南农业科学, 2003(5): 40-42.
- [2] 卫智涛, 周国英, 胡清秀. 食用菌菌渣利用研究现状[J]. 中国食用菌, 2010, 29(5): 3-6, 11.
- [3] 马嘉伟, 黄其颖, 程礼泽, 等. 菌渣化肥配施对红壤养分动态变化及水稻生长的影响[J]. 浙江农业学报, 2013, 25(1): 147-151.
- [4] 孙建华, 袁 玲, 张 翼. 利用食用菌菌渣生产有机肥料的研究[J]. 中国土壤与肥料, 2008(1): 52-55.
- [5] 陈庆瑜, 黄守程, 姚 政. 蚯蚓和食用菌废渣对土壤的综合改良

作用[J]. 中国林副特产, 2008(4): 24-25.

- [6] 严 玲, 姜 庆, 王 芳. 食用菌菌渣循环利用模式剖析——以成都市金堂县为例[J]. 中国农学通报, 2011, 27(14): 94-99.
- [7] 米青山, 王尚望, 宋建华. 食用菌废料的综合利用研究[J]. 中国农学通报, 2005, 21(2): 284-287.
- [8] 陈世昌, 常介田, 吴文祥, 等. 菌渣还田对梨园土壤性状及梨果品质的影响[J]. 核农学报, 2012, 26(5): 821-827.
- [9] 赵志白, 刘美菊, 季光孟, 等. 单季稻施用食用菌废菌棒的效果[J]. 浙江农业科学, 2010(4): 801-802.
- [10] 温广蝉, 叶正钱, 王旭东, 等. 菌渣还田对稻田土壤养分动态变化的影响[J]. 水土保持学报, 2012, 26(3): 82-86.