

潘明安,黄仁军,袁天泽,等. 丘陵区菌渣还田对稻田土壤氮磷含量的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):343-345.

丘陵区菌渣还田对稻田土壤氮磷含量的影响

潘明安, 黄仁军, 袁天泽, 沈远明

(重庆三峡农业科学院, 重庆 404155)

摘要:采用菌渣与化肥配施的方法,研究丘陵区菌渣还田对稻田土壤氮磷含量的影响。结果表明:随着水稻生育期的推进,稻田土壤的 pH 值呈“先上升后有所降低”的趋势。土壤 pH 值随菌渣用量的增加而增大,其中灌浆期在化肥 50% + 菌渣 100% 时,土壤全氮含量最高。在化肥用量一致的情况下,随菌渣用量的增加,大部分处理土壤全氮含量呈增加的趋势。灌浆期在无菌渣的条件下,土壤全氮含量随化肥用量的增加而降低,说明单施化肥能促进作物吸收利用土壤中的氮素。土壤碱解氮含量的变化趋势与土壤全氮含量的变化趋势有些不同。稻田土壤的速效磷含量变化主要受磷素易移动性和菌渣与化肥配施的互作效应影响,在当地化肥用量为 50% 时,施用大量菌渣会促进土壤对速效磷的释放;而在化肥用量为 100% 时,随着菌渣用量增加,土壤速效磷含量却没有相应地增加反而先升高后降低了。

关键词:菌渣;丘陵区;稻田土壤;氮;磷

中图分类号: S153.6⁺1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)08-0343-02

菌渣是栽培食用菌后的培养基废料,随着食用菌产业的发展,菌渣的数量急剧增加,据我国食用菌协会的统计,2008 年食用菌产量为 1 830 万 t,菌渣为 4 570 万 t。由于对菌渣相关技术研究的滞后,菌渣资源没有得到合理利用,往往被随地丢弃或燃烧,这不仅造成资源浪费,同时菌渣还易发霉变质,造成对土地和水源污染,霉菌孢子随风到处乱飘,对人体健康产生危害。据研究,菌渣含有众多可利用的如粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、微量元素等营养成分^[1]。此外,土壤中添加食用菌菌渣能提高土壤有机质和全氮含量,增加团粒结构^[2-3],并能提高土壤的有效磷、速效钾的含量和 pH 值^[4-6]。因此,将菌渣还田既能保护生态环境,又能提升稻田土壤养分含量和土地生产能力。目前,关于菌渣还田的研究较多,但针对丘陵区菌渣在还田过程中对土壤养分含量变化的影响研究还鲜见报道。因此,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土壤氮磷含量的影响,从而揭示菌渣还田提升稻田土壤肥力水平的影响,以为菌渣的资源化利用提供理论依据和数据支持。

1 材料与与方法

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(30°43'44"~30°43'55"N,108°19'15"~108°19'52"E)上进行。该地区属亚热带季风气候,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℃,平均降水量 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。供试土壤基本理化性质为:

pH 值 7.05,全氮含量 2.08 g/kg,碱解氮含量 162 mg/kg,速效磷含量 3.8 mg/kg。供试菌渣为 2012 年 3 月收获的平菇废菌渣,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、3 个化肥施用水平,采用 2 因素完全试验设计方案,共 9 个处理。菌渣还田量(干质量)分别为 0、7 500、15 000 kg/hm²,相对用量记为 0(对照)、50%、100%;化肥用量分别为当地习惯施肥量的 0、50%、100%,其中 100% 施肥方案为:尿素(含 N 46%)300 kg/hm²、碳酸氢铵 300 kg/hm²、磷肥用过磷酸钙(含 P₂O₅ 14%)375 kg/hm²,肥料一次性施入,试验设 3 次重复,随机区组排列,共 27 个小区,每个小区面积为 2.8 m²,小区施肥量见表 1,其他田间管理按照常规栽培技术要求进行。

表 1 菌渣还田试验各处理用肥量

处理	菌渣用量(%)	化肥用量(%)
1(对照)	0	0
2	50	0
3	100	0
4	0	50
5	50	50
6	100	50
7	0	100
8	50	100
9	100	100

1.3 样品测定与数据分析

分别于移栽后 1 周(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)取耕层(0~20 cm)土壤样品,经风干、研磨、过筛后,用于土壤养分含量测定。土壤 pH 值用酸度计法测定,按土水体积比为 1:2.5;土壤全氮含量采用半微量凯式法测定;碱解氮含量采用碱解扩散法测定;

收稿日期:2013-10-24

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

作者简介:潘明安(1982—),男,重庆人,助理研究员,主要从事土壤物理、农业面源污染等研究。E-mail:pma26103@163.com。

通信作者:黄仁军,研究员,主要从事植保、生态环境研究。E-mail:18996696258@189.cn。

有效磷含量采用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法测定。试验数据采用 DPS 7.05 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 菌渣还田对土壤 pH 值的影响

从表 2 可看出,随着水稻生育期进行,稻田土壤 pH 值呈“先上升后有所降低”的趋势。土壤 pH 值先上升,主要与施用肥料有关,在短期内施用尿素能明显提高土壤的 pH 值,这与周细红等的研究结果^[7]一致。作物对肥料吸收利用后,土壤 pH 值开始下降,但在水稻收获期土壤 pH 值均较初期有所升高。不施用化肥时,7 月 24 日前土壤 pH 值随菌渣用量的增加而增加,表明菌渣能提高土壤 pH 值;灌浆期不施用菌渣时,土壤 pH 值随化肥用量的增加而先增加后降低,表明单施化肥在后期则能降低土壤 pH 值。其中,在灌浆期化肥 50% + 菌渣 100% 水平下,pH 值最大;而在化肥 100% + 菌渣 0 水平下,土壤 pH 值最低。

表 2 菌渣还田试验中稻田 pH 值的变化情况

处理	pH 值			
	5 月 11 日	6 月 6 日	7 月 4 日	7 月 24 日
1	7.00d	7.83a	7.64a	7.59cde
2	7.58ab	7.86a	7.54ab	7.77b
3	7.63a	7.87a	7.54ab	7.54cde
4	7.36c	7.62bc	7.49bc	7.65bcd
5	7.52b	7.54bc	7.48bc	7.67bc
6	7.38c	7.65b	7.46bc	7.92a
7	7.52b	7.54bc	7.44bc	7.31f
8	7.51b	7.51bc	7.39c	7.47e
9	7.35c	7.45c	7.23d	7.51de

注:同列数据后标有不同小写字母者表示差异显著。下同。

2.2 菌渣还田对土壤养分含量的影响

2.2.1 菌渣还田对土壤全氮含量的影响 由表 3 可知,在整个水稻生育期,部分稻田土壤全氮含量呈整体增加的趋势,部分高值出现在水稻分蘖盛期,之后土壤全氮含量随作物的吸收利用而降低。拔节期,化肥 50% + 菌渣 100% 处理的土壤全氮含量最高。在化肥用量一致的情况下,随菌渣用量的增加,大部分处理土壤全氮含量增加,说明土壤全氮含量与菌渣用量呈正相关关系,这表明施用菌渣能提高土壤 pH 值。在灌浆期菌渣用量为 0 时,土壤全氮含量随化肥用量增加而降低,表明单施化肥能促进作物吸收利用土壤中的氮素。各个处理间相比,在化肥 100% + 菌渣 100% 水平下,土壤全氮增加幅度较大。化肥和菌渣配施,可有效促进土壤全氮的积累;在单施化肥的情况下,土壤全氮被作物吸收利用较多。

2.2.2 菌渣还田对土壤碱解氮含量的影响 由表 4 可知,在菌渣用量为 0 时,土壤的碱解氮含量在水稻生育期(除 6 月 6 日、7 月 4 日)大体呈“先下降后上升”的趋势。在化肥用量一致的情况下,土壤碱解氮含量大都随菌渣用量的增加而增加;在菌渣用量一定的情况下,土壤碱解氮含量部分随化肥用量的增加而增加。总体来看,土壤碱解氮含量在水稻收获期都有不同程度的增加,且经过施用菌渣还田的处理,其碱解氮含量的增加幅度较为明显,说明菌渣与化肥配施能促进土壤碱解氮的积累。*F* 检验结果表明,化肥与菌渣互作效应在水稻

表 3 菌渣还田试验稻田全氮含量的变化情况

编号	全氮含量(g/kg)			
	5 月 11 日	6 月 6 日	7 月 4 日	7 月 24 日
1	1.96e	2.13d	1.92f	2.27cd
2	1.64f	2.38bc	2.60c	2.31bc
3	2.57a	2.80a	2.58c	2.87a
4	2.06de	2.18d	2.27d	2.14de
5	2.16cd	2.45b	2.42d	2.45b
6	2.20c	2.34c	3.10a	2.37bc
7	2.34b	2.34c	2.09e	2.05e
8	2.55a	2.40bc	2.67bc	2.30c
9	2.25bc	2.73a	2.82b	2.87a

收获时达极显著水平,说明化肥与菌渣配施有利于整个水稻生育期土壤碱解氮的供应,这与温广蝉等的研究结果^[8]一致。

表 4 菌渣还田试验稻田碱解氮含量的变化情况

处理	碱解氮含量(mg/kg)			
	5 月 11 日	6 月 6 日	7 月 4 日	7 月 24 日
1	172.66a	170.03bcd	167.73c	194.76bcd
2	171.36a	185.10ab	185.50b	185.16cd
3	185.73a	198.73a	198.73a	235.60a
4	171.46a	167.40cd	167.76c	181.03d
5	173.33a	159.66d	168.80c	195.16bcd
6	176.06a	182.26abc	206.83a	199.63bcd
7	176.33a	166.36cd	173.13c	193.4bcd
8	191.06a	187.83a	174.5bc	211.06abc
9	185.26a	192.40a	202.36a	218.90ab

2.2.3 菌渣还田对土壤速效磷含量的影响 土壤速效磷含量是评价土壤磷素供应强度的重要指标。从表 5 可知,在水稻整个生育期,稻田土壤的速效磷含量变化没有明显规律,且在水稻分蘖期、拔节期及灌浆后期变化情况不一致,这主要受磷素易移动和菌渣与化肥配施的互作效应影响。在移栽后 1 周,处理 2 至处理 8 的速效磷含量均高于对照,其中化肥 100% + 菌渣 50% 处理的速效磷含量增幅最大。在分蘖盛期,除处理 1、处理 7、处理 8 的土壤速效磷含量有所降低(处理 3 不变)外,其余处理均呈上升趋势。在拔节期,处理 5、处理 8 土壤速效磷含量降低,其他各处理均呈增加的趋势。在灌浆后期,化肥 50% + 菌渣 100% 处理土壤速效磷含量降幅最明显,说明作物在化肥 50% 条件下,菌渣大量的施用能促进

表 5 菌渣还田试验稻田速效磷含量的变化情况

处理	速效磷含量(mg/kg)			
	5 月 11 日	6 月 6 日	7 月 4 日	7 月 24 日
1	2.90e	1.90e	3.60d	2.49e
2	5.53cde	6.00c	9.41c	5.19de
3	9.80ab	9.80a	16.00a	10.23bc
4	3.19de	3.69d	3.79d	6.63cd
5	5.60cde	6.40c	6.21d	10.40b
6	6.80bc	7.70b	16.42a	2.73e
7	10.30a	4.60d	16.22a	25.03a
8	10.48a	9.70a	5.99d	26.33a
9	6.61bcd	7.21bc	12.51b	12.40b

吴 灏,张建锋,陈光才,等. 乡村景观建设过程中的生物多样性保护策略[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):345-348.

乡村景观建设过程中的生物多样性保护策略

吴 灏,张建锋,陈光才,汪庆兵,王 丽,张 颖

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所,浙江富阳 311400)

摘要:生物的多样性丧失是一个全球问题,已引起了广泛关注。乡村环境是生物的重要栖息地,随着乡村中景观建设的进行,乡村的土地利用、农业活动、居住区建设等方面发生了很大的改变,这些改变对原有生物的生存有着潜在的威胁。生物的多样性是人类发展的基础,乡村景观建设过程中需要生物多样性保护技术的支撑。介绍了合理布局乡村景观、发展生态农业、保护生物栖息地、建立生态园与生态廊道、建设富含生命的乡村文化 5 种措施,通过乡村景观布局的设计,划分合理区域,保护多样化的生物栖息地,建立生态廊道,形成乡村生态园与生态农业景观,结合乡村文化建设,达到生物多样性保护的目标。

关键词:乡村景观;生物多样性;保护策略;栖息地

中图分类号: TU986.2;X176

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2014)08-0345-04

随着人类经济活动的加剧,对自然资源的利用加大,生物多样性遭受到严重威胁。村镇盲目扩张是导致生物多样性丧失的主要原因之一,因此乡村景观建设中要注重生物多样性的保护。党的十六届五中全会提出了“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”的方针,这是新农村建设的长期目标和内涵,乡村建设迈入了新的阶段。伴随着新农村建设的进行,乡村景观发生了新的变化,农业景观中农业生产越来越现代化,技术措施得到提升,聚落景观中居住区越来越

集中,道路建设越来越发达,乡村景观格局已经发生了新的变化。这些变化对乡村中的生物多样性具有重要影响,值得关注与研究。

1 生物多样性的概念

生物多样性或生物的多样性概念并没有一个明确严格的定义,“生物的多样性(biological diversity)”一词比“生物多样性(biodiversity)”一词起源早。Magurran 在 1955 年研究种内行为和生活史时,使用了“生物的多样性”一词。Rosen 于 1985 年第 1 次使用了“生物多样性”一词^[1]。1986 年美国科学院和史密斯森协会共同举办了“生物多样性国家论坛”,首次以官方的形式提出了生物多样性的概念^[2]。此后,生物多样性概念逐步被广泛接纳和应用,并取代了“生物的多样性”一词。《生物多样性公约》将生物多样性定义为“所有来源活

收稿日期:2013-10-22

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2012BAJ240504)。

作者简介:吴 灏(1989—),男,安徽金寨人,硕士研究生,主要从事退化土地生态修复研究。E-mail:wuh515@126.com。

通信作者:张建锋,博士,研究员,主要从事人居生态和盐碱地生态修复研究。E-mail:zhangk126@126.com。

进土壤对速效磷的释放;而在化肥 100% 条件下,随着菌渣用量增加,土壤速效磷却没有相应地增加而呈先升高后降低的趋势。

3 结论

随着水稻生育期进行,稻田土壤 pH 值呈先上升后有所降低的趋势。土壤 pH 值先上升主要与施用肥料有关;土壤 pH 值随菌渣用量的增加而呈增加的趋势,说明施用菌渣能提高土壤 pH 值。部分稻田土壤全氮含量整体呈增高的趋势,在灌浆期化肥 50% + 菌渣 100% 时,土壤全氮含量最高。在化肥用量一致的情况下,随菌渣用量的增加,大部分处理土壤全氮含量增加,说明土壤全氮含量与菌渣用量呈正相关关系;在灌浆期菌渣用量为 0 时,土壤全氮含量随化肥用量的增加而降低,表明单施化肥能促进作物吸收利用土壤中的氮素。稻田土壤的速效磷含量没有明显的变化趋势,且在水稻分蘖期、拔节期及灌浆后期变化情况不一致,这主要受到磷素易移动和菌渣与化肥配施的互作效应的影响。在当地化肥用量减半时,菌渣大量的施用能促进土壤对速效磷的释放;而在化肥过量使用时,随着菌渣用量增加,土壤速效磷却没有相应地增

加反而先升高后降低了。

参考文献:

- [1] 马嘉伟,黄颖,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.
- [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] 李学梅. 食用菌菌渣的开发利用[J]. 河南农业科学,2003(5):40-42.
- [4] 陈庆榆,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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 周细红,曾清如,蒋朝辉,等. 尿素施用对土壤 pH 值和模拟温室箱内 NH₃ 和 NO₂ 浓度的影响[J]. 土壤通报,2004,35(3):374-376.
- [8] 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.