

稻秸覆盖对有机茶园土壤生态环境影响的研究*

汪汇海 沙丽清** 杨效东

(中国科学院西双版纳热带植物园昆明分部 昆明 650223)

摘 要 对多年稻秸覆盖下有机茶园土壤生态环境的研究表明,稻秸覆盖能改善土壤养分状况,稻秸覆盖处理 0~40cm 土层中,有机质、全 N、全 P 和速效性 N、P、K 的平均含量均比对照相应土层高,分别是对照处理的 2.00 倍、1.87 倍、1.66 倍、1.91 倍、1.91 倍、2.56 倍;稻秸覆盖能增加土壤微生物主要类群数量,0~40cm 土层中,覆盖处理的真菌和细菌分别是对照的 3.54 倍和 4.46 倍;稻秸覆盖能增加干季土壤含水量,稻秸覆盖处理的 0~10cm、10~20cm 和 0~30cm 各土层的土壤含水量分别比对照相应土层提高了 26.24%、13.92% 和 12.38%;稻秸覆盖能改善土壤动物总数状况,稻秸覆盖处理的 0~40cm 土层中,土壤动物个体总数是对照处理的 1.87 倍。因此,稻秸覆盖值得在有机茶园中大力推广。

关键词 稻秸覆盖 有机茶园 土壤生态环境

Effects of rice straw mulch on ecological environment of soil in organic tea plantation. WANG Hui Hai, SHA Li Qing, YANG Xiao Dong (Kunming Section of Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223, China), *CJEA*, 2006, 14(4): 65~67

Abstract The characters of ecological environment of soil under rice straw mulch for many years in organic tea plantation were studied. The results indicate that the rice straw mulch can improve the nutrient regime of soil. The contents of organic matter, total nitrogen, total phosphate, and available nitrogen, phosphate, potassium of 0~40cm soil under rice straw mulch are 2.00 times, 1.87 times, 1.66 times, 1.91 times, 1.91 times, 2.56 times, respectively, of those of the check. The rice straw mulch can increase the amount of soil microorganism. The amounts of fungi and bacteria of 0~40cm soil under rice straw mulch are 3.54 times and 4.46 times, respectively, of those in the check. The rice straw mulch can improve the water status of soil in dry season. The water contents of 0~10cm, 10~20cm and 0~30cm soil layers under rice straw mulch are increased by 26.24%, 13.92% and 12.38%, respectively, compared to the check. The rice straw mulch can improve the animal condition of soil. The total amounts of soil animals of 0~40cm soil layer under rice straw is 1.87 times of that of the check. Therefore, the rice straw mulch should be energetically expanded in organic tea plantation.

Key words Rice straw mulch, Organic tea plantation, Ecological environment of soil

(Received Dec. 15, 2004; revised April 7, 2005)

大草地有机茶种植场在茶园覆盖技术应用方面已有多年经验,目前茶园覆盖越来越被生产所重视和关注,成为有机茶园土壤管理的重要措施之一^[1,2]。为此,我们进行了稻秸覆盖对茶园土壤生态环境影响的研究,为进一步推广、示范这一实用技术提供科学依据。

1 研究区域概况与研究方法

试验在云南省思茅市倚象区龙生茶叶集团大草地有机茶场(E101°04'47", N22°46'05", 海拔 1542m)的茶园内进行。该区属中亚热带气候,年均气温 16~17℃,最热月均温 18~19℃,最冷月均温 8~10℃,≥10℃ 年积温 6050℃,年降雨量 1600mm 左右,试验地土壤属红壤。覆盖茶园与未覆盖茶园比较试验地的海拔、坡度、坡向、地形、土壤条件基本一致,且其他管理措施水平相同。主要调查因子包括土壤微生物:在覆盖与未覆盖茶园,分别进行 3 个点的土壤微生物样品采集,采样深度为 0~20cm、20~40cm 2 层,每个处理区共采 3 个点样品,将相同深度样品混合,最后每个处理采集 2 个层次的平均样品,采用梯度稀释平板法分离微

* 云南省自然科学基金项目(2001C0064M)和云南省院省校合作项目(2001YKS 05)部分研究内容
** 通讯作者
收稿日期:2004-12-15 改回日期:2005-04-07
© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

生物,其中细菌培养基为牛肉膏蛋白胨培养基,真菌培养基为马丁氏培养基,放线菌用高氏 1 号培养基;干季土壤水分含量:在已选择好的试验地内,于 2003 年 3 月中旬分别测定覆盖与未覆盖茶园的土壤水分含量,取样深度为 0~ 10cm、10~ 20cm、20~ 30cm 3 层,重复 3 次,用烘干法测定土壤水分含量;土壤养分状况:采用多点混合平均取样法采取土壤样品,采样深度为 0~ 20cm、20~ 40cm,土壤分析方法中 pH 采用电位法,有机质采用硫酸、重铬酸钾氧化容量法,全 N 采用 H₂SO₄+HClO₄ 消解,开氏定氮法,全 P 和全 K 采用 HClO₄+HF 消化,ICP-AES 测定,水解氮采用碱解扩散法,有效磷采用 0.03mol/L NH₄F-0.025mol/L HCl 浸提,钼锑抗比色法,速效钾采用 1mol/L 中性 CH₃COONH₄ 浸提,用 ICP-AES 测定,脲酶和酸性磷酸酶采用比色法测定^[3];土壤动物:在选择好的试验地内,用环刀按 0~ 20cm、20~ 40cm 2 层取样,所取样品先用手捡法捡出大型节肢动物,然后用干漏斗分离提取中小型土壤节肢动物,样本取回后进行个体数量统计。

2 结果与分析

2.1 稻秸覆盖对有机茶园土壤养分含量的影响

茶园稻秸覆盖与未覆盖土壤的养分含量测定结果表明(表 1),连续多年覆盖稻秸对土壤肥力有明显的影响。覆盖稻草的茶园 0~ 40cm 土层土壤有机质、全 N、全 P 和速效性 N、P、K 的平均含量均比对照相应土层高,分别是对照的 2.00 倍、1.87 倍、1.66 倍和 1.91 倍、1.91 倍、2.56 倍。这表明茶园覆盖稻草具有增加土壤有机质和提高土壤肥力的显著作用。

表 1 稻秸覆盖对有机茶园土壤养分含量的影响

Tab. 1 Effects of rice straw mulch on the soil nutrient contents in organic tea plantation

处 理	采样深度/cm	pH	有机质/g·kg ⁻¹	全 N/g·kg ⁻¹	全 P/g·kg ⁻¹	全 K/g·kg ⁻¹	速效氮/mg·kg ⁻¹	速效磷/mg·kg ⁻¹	速效钾/mg·kg ⁻¹	脲酶/mg·kg ⁻¹	磷酸酶/mg·kg ⁻¹
Treatments	Depth		Organic matter	Total N	Total P	Total K	Available N	Available P	A vailable K	U rease	Phosphatase
覆盖	0~ 20	3.97	63.71	2.39	0.516	5.74	217.44	0.77	301.8	3.78	4.41
	20~ 40	3.95	47.68	1.73	0.458	5.78	151.72	0.44	187.2	3.98	2.90
	平均值	3.96	55.70	2.06	0.487	5.76	184.58	0.61	244.5	3.88	3.66
对照	0~ 20	4.02	33.23	1.29	0.315	5.80	115.36	0.30	150.0	2.60	2.24
	20~ 40	3.98	22.38	0.90	0.270	5.88	78.31	0.33	40.96	2.12	1.05
	平均值	4.00	27.81	1.10	0.293	5.84	96.84	0.32	95.48	2.36	1.65

2.2 稻秸覆盖对茶园土壤微生物数量的影响

表 2 稻秸覆盖对有机茶园土壤微生物数量的影响

Tab. 2 Effect of rice straw mulch on the amount of soil microorganism in organic tea plantation

处 理	土壤深度/cm	土壤微生物数量/个·g ^{干土} ⁻¹		
		真菌	细菌	放线菌
Treatments	Depth of soil	Fungi	Bacteria	Actinomyces
覆盖	0~ 20	448000	235000000	0
	20~ 40	73000	35200000	25800
	合计	521000	270200000	25800
对照	0~ 20	109000	32700000	0
	20~ 40	38000	27900000	0
	合计	147000	60600000	0

土壤微生物参与土壤有机物质的分解与合成以及植物营养的转化和积累,其作用大小取决于土壤微生物主要类群数量和活动强度。而不同处理对土壤微生物种群数量的影响差异很大(表 2)。从表 2 看出,0~ 40cm 土层中,稻秸覆盖处理的真菌和细菌均比对照处理高,分别是对照的 3.54 倍和 4.46 倍。而在对照处理中 0~ 40cm 土层内,未见放线菌个体,但覆盖处理土壤放线菌个体数量却高达 25800 个/g 干土。试验结果表明,茶园覆盖稻秸

能明显地促进土壤主要类群微生物数量的增长。

2.3 茶园覆盖对干季土壤含水量的影响

于 2003 年 3 月中旬测定了覆盖与对照有机茶园的土壤含水量,以代表干季土壤水分状况。该地区 2~ 4 月属干热季,气温高、日照强、土壤水分蒸发剧烈。因此,此时茶园有、无覆盖对土壤含水量影响极大。测定结果表明,茶园盖草处理的 0~ 10cm、10~ 20cm、20~ 30cm 和 0~ 30cm 各土层土壤平均含水量分别为 33.05%、32.25%、28.63% 和 31.31%,对照处理相应土层含水量分别为 26.18%、28.31%、29.08% 和 27.86%;盖草处理 0~ 10cm、10~ 20cm 和 0~ 30cm 平均值分别比对照土壤含水量增多 26.24%、13.92% 和 12.38%。这些表明,由于地表覆盖层阻挡了土壤水分向上的扩散和蒸发,减少了因太阳辐射而引起的土壤水的汽化,因而增加了干季土壤水分含量。因此,覆盖对防止土壤水分蒸发,保持干季土壤水分具有良好的效果。

2.4 稻秸覆盖对有机茶园土壤动物数量的影响

土壤动物大多以死的或是正在腐烂的植物残体为食物, 而茶园表土铺盖稻秸为土壤动物提供了食物和栖息条件, 因此对土壤动物状况影响较大(表 3)。从表 3 看出, 0~ 40cm 土层内覆盖处理的土壤动物个体总数量是对照处理的 1. 87 倍, 尤其 0~ 20cm 土层中, 土壤动物个体总数高达对照处理的 2. 24 倍。这表明茶园盖草后引起土壤动物的增多, 这对改善土壤肥力状况有积极作用。

3 小 结

稻秸覆盖对有机茶园土壤生态环境影响研究的结果表明, 稻秸覆盖可明显改善土壤养分和土壤水分状况, 显著提高土壤有机质、全 N、全 P、速效氮、速效磷、速效钾和土壤水分含量, 创造有利于土壤微生物和土壤动物生长繁育的土壤环境, 其综合生态效果是显著的。因此, 稻秸覆盖值得在有机茶园建设中大力推广。

致谢 龙生茶叶集团科研所王佳芳、谢太华、谭红和大草地茶叶种植场李世勤等同志参加了部分研究工作, 中国科学院热带植物园生物地球化学实验室提供大力帮助, 谨表谢意!

参 考 文 献

1 许允文, 朱跃进. 有机茶开发技术指南. 北京: 中国农业科技出版社, 2001. 52~ 54
2 汤鸣绍. 建立无公害茶园的技术措施. 福建茶叶, 1999 (1): 24~ 25
3 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析. 上海: 上海科学技术出版社, 1978

表 3 稻秸覆盖对有机茶园土壤动物数量的影响

Tab. 3 Effects of rice straw mulch on the amount of soil animal population in organic tea plantation

动物类群 Animal population	土壤动物数量/ 个• m ⁻³ 覆盖 Mulch			Amount of soil animal 对照 Control		
	0~ 20cm	20~ 40cm	合计 Sum	0~ 20cm	20~ 40cm	合计 Sum
弹尾目	3637		3637	3637		3637
蜱螨目	45472	5456	50928	12732	3637	16369
原尾目	1818	1818	3636		5456	5456
双尾目	1818		1818			
鞘翅目	1818		1818			
双翅目	1818		1818			
线蚓目	12732		12732	12732	1818	14550
啮虫目		1818	1818	1818		1818
总 计	69113	9092	78205	30919	10911	41830

《中国生态农业学报》变更刊期启事

为了缩短出版周期, 保证期刊所刊科研成果的时效性, 增加载文量, 更好地服务于作者和读者, 经中国科学院和河北省新闻出版局批准, 本刊自 2007 年起由原来的季刊改为双月刊, 单月 26 日出版, 192 页。请广大作者和读者继续支持《中国生态农业学报》。

更正启事

本刊 2006 年第 2 期所刊文章“钝齿棒杆菌精氨酸生物合成相关基因 *argCJBDFR* 的扩增及序列分析”的第一作者陈雪岚工作单位由“江南大学教育部工业生物技术重点实验室”更正为“江西师范大学生命学院”, 特此公告。