

雷竹覆盖栽培林地土壤微生物的初步研究

董林根 姜小娟 方茂盛

(浙江林学院林业系, 临安 311300)

摘要 用平板菌落计数法分析了雷竹覆盖保护地土壤微生物数量。结果表明, 使用有机物料覆盖的雷竹林地土壤的微生物数量显著增加。3 个覆盖处理(竹叶、砻糠和稻草)林地微生物总数是对照的 30~60 倍, 其中细菌增加幅度最大, 竹叶和砻糠处理的变化幅度要明显大于稻草。

关键词 雷竹; 覆盖; 保护地栽培; 土壤微生物

中图分类号 S714.3

自 90 年代初以来, 在雷竹(*Phyllostachys praecox* f. *prevernalis*)主产地浙江临安、安吉等地普遍推广了以覆盖为主的保护地栽培, 大大提早了出笋时间, 从而取得了显著的经济效益。目前雷竹在浙江省及临近省份得到大面积的发展, 其中浙江省临安市雷竹栽培面积就已达 1 万 hm^2 , 实施覆盖栽培的林地 0.1 万 hm^2 。对雷竹覆盖栽培林地覆盖材料及其机理的研究已有报道^[1]。而从目前的调查看, 经多年覆盖的雷竹林分出现退化, 这种退化和覆盖对雷竹林地土壤生化性质的影响是密切相关的。本文分析雷竹覆盖栽培林地土壤微生物数量状况, 为深入了解雷竹覆盖栽培增温机理和退化林地改造提供依据。

1 材料与方方法

1.1 试验地概况

试验地设在浙江省临安市锦城镇。共设 3 个样地, 样地面积分别为 320 m^2 , 360 m^2 和 400 m^2 。立竹度为 1.10~1.25 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$, 立竹平均粗度为 3.5 cm。采用随机区组设计, 每个样地为 1 区组, 设 3 种处理和 1 个对照, 于 1996 年 11 月 23 日分别覆盖竹叶、砻糠、稻草等覆盖物。覆盖物的数量, 竹叶和砻糠为 10 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, 稻草 11 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, 厚度约为 25 cm。各样地供水、施肥情况基本相同。从覆盖时开始每日 8:00 记录地表温度。

1.2 土样采集及分析方法

翻除覆盖物, Z 型法多点采样, 采取覆盖物底层表土 (0~5 cm), 除去石砾、鞭根和残余覆盖物。

收稿日期: 1998-03-17

* 浙江省教育委员会资助项目

第 1 作者简介: 董林根, 男, 1954 年生, 讲师

土壤细菌、放线菌和真菌均采用平板菌落计数法。细菌采用牛肉膏蛋白胨琼脂培养基, 放线菌采用高氏 1 号培养基, 真菌采用马铃薯葡萄糖琼脂培养基, 置于温度为 28 °C 恒温箱中培养 5~12 d。

2 结果与分析

2.1 不同覆盖材料对地表温度的影响

覆盖后 1~3 d, 地表温度基本不变, 或略有下降, 3 d 后逐渐升温。据 140 d 共 28 次测定, 竹叶覆盖累计温度为 435.4 °C, 最低温为 12.2 °C, 最高温为 16.9 °C; 苍糠覆盖积温为 423.8 °C, 最低温为 11.8 °C, 最高温为 16.5 °C; 稻草覆盖积温为 381.1 °C, 最低温为 11.0 °C, 最高温为 14.8 °C。而对照累计地表积温为 154.1 °C。竹叶、苍糠和稻草 3 个处理覆盖后地温稳定在 13~15 °C 时间长达 3 个月以上。

2.2 不同覆盖材料对出笋时间的影响

试验表明, 雷竹林地经覆盖材料覆盖后, 出笋期明显提前(表 1)。

表 1 表明, 以竹叶覆盖效果最好, 能使初笋期提前 76 d; 稻草覆盖效果较差, 但仍使初笋期提前 42 d。这就为竹农赢得了宝贵的时间。雷竹“春笋冬出”, 正赶上元旦、春节市场消费旺季, 笋价很高, 使竹农获得了较高的经济效益, 所以以覆盖物为主的保护地栽培技术迅速在各地推广应用。

表 1 不同覆盖材料对出笋时间影响

Table 1 Effect of length of bamboo shoot time on different mulching materials

覆盖时间	覆盖材料	笋期始末时间	提早天数/d
11-23	竹叶	12-25~04-05	76
11-23	苍糠	01-04~04-05	66
11-23	稻草	01-28~04-05	42
11-23	对照	03-10~04-25	0

2.3 不同覆盖物对土壤微生物数量的影响

雷竹覆盖保护地栽培主要是指用有机物堆放于竹林地表, 利用微生物的生命活动分解这些物料过程产生的热量使土壤温度升高, 从而达到提前发笋的目的。覆盖物底层土壤微生物分析结果见表 2。

表 2 三大类微生物菌落计数结果

Table 2 Count results of three microbial floras

覆盖物种类	微生物种类	微生物计数/个·g ⁻¹					
		96-11-27	12-08	12-18	12-26	97-01-06	02-17
竹叶	细菌×10 ⁷	3.7	63.3	69.0	73.9	72.2	36.0
	放线菌×10 ³	3.4	37.6	56.6	52.9	46.3	33.2
	真菌×10 ⁵	3.5	46.0	59.0	61.4	69.4	24.1
苍糠	细菌×10 ⁷	3.4	60.3	65.0	67.7	70.0	35.8
	放线菌×10 ³	3.0	38.4	57.9	50.0	44.9	25.8
	真菌×10 ⁵	3.4	45.9	55.0	58.4	69.2	22.2
稻草	细菌×10 ⁷	2.5	42.7	48.3	61.5	68.6	29.9
	放线菌×10 ³	1.1	26.4	45.6	44.6	37.4	25.8
	真菌×10 ⁵	1.3	37.6	43.9	49.9	48.9	17.6
对照	细菌×10 ⁷	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	1.8
	放线菌×10 ³	1.1	1.5	1.0	0.9	0.9	1.3
	真菌×10 ⁵	1.8	1.5	1.2	1.2	1.1	3.2

说明: 表中数据为 3 块试验地的平均值; 微生物以干土计数

表 2 表明, 有机物覆盖雷竹林地时, 3 d 后微生物数量明显增加, 其中竹叶、苔糠变化较为一致, 微生物总数增加 3 倍左右, 稻草除细菌显著增加外, 放线菌和真菌并没有明显变化。在覆盖 17 d 后, 3 种覆盖底层微生物总数达到很高的数值, 是对照的数十倍, 其中以细菌的数量为最多, 真菌次之, 放线菌增幅较小。到 2 月中旬, 微生物总数仍保持较高的水平。在覆盖物料发酵增温中起主要作用的是发酵性菌群中的好气性细菌、放线菌和降解纤维素、半纤维素、木质素等有机物的真菌。覆盖物底层如此丰富的微生物是和覆盖物发酵密切相关的。

发热温度高低和持续时间长短取决于好气性微生物的生理活动状况。苔糠和竹叶发热量较高, 而稻草发热量较低, 相应的微生物含量亦以苔糠和竹叶覆盖的林地土壤中较高。这和苔糠与竹叶的碳氮比 (C/N) 较稻草低是一致的。根据许多试验研究, 微生物的生长繁殖, 需要从外界吸收利用碳素和氮素营养的比率大致为 $C/N = 25/1^{[2]}$ 。经测定, 竹叶 C/N 为 24.5, 苔糠 C/N 为 22.0, 稻草 C/N 高达 70.0。因此覆盖物料碳氮比可以作为衡量覆盖物料酿热性能的主要指标^[1,3]。竹农在选择覆盖物料时可以参照 C/N 这一指标, 进行合理搭配。

微生物数量不仅和覆盖物的 C/N 比值有关系, 而且和发酵环境密切相关。通常通气良好, 覆盖物料的含水量在 70% 时最有利于好气性微生物的生长繁殖。因此, 保持整体覆盖物料良好的发酵环境是能否达到覆盖增温的基础。试验表明, 在覆盖物料的含水量大于 90% 或含水量小于 60% 时, 极大多数微生物的生长繁殖都明显受到抑制, 这种环境条件对雷竹的提前出笋极为不利, 在生产中应予以重视。

目前在各地生产经营过程中, 覆盖物要到 3 月底才予以清除, 在长达 3~4 个月的覆盖过程中, 地表的微生物含量一直保持很高的水平。如此高的好气性微生物含量耗尽了覆盖物中、下层的氧气, 随之而来的是厌气性微生物的大量生长繁殖。再则, 微生物在分解有机物的生命活动过程中产生大量的代谢产物溶解于土壤中, 必然对土壤的生化特性产生影响^[4], 影响到雷竹地下部分的生长环境。从目前的调查看, 经覆盖物覆盖的林地, 由于地表较长时间增温和缺氧, 引起雷竹地下鞭生长状况不良, 发生烂鞭、烂芽等严重后果, 已成为林地退化的重要原因。雷竹林地的这种退化现象与各种土壤微生物生命活动状况的关系, 覆盖栽培对雷竹林地土壤微生物的生物学效应还有待于进一步深入研究。

3 讨论

苔糠、竹叶和稻草不同覆盖物利用微生物分解覆盖物料过程产生的热量使竹林土壤温度升高, 达到提前发笋的目的。覆盖物的发热与发酵性微生物的分解利用能力密切相关。生产上可以参考覆盖物的 C/N 值进行合理选择搭配, 并注意做好覆盖物料的发酵环境, 调节好水、气状态, 以达到良好的增温效果。在整个覆盖过程, 地表微生物含量一直保持很高的水平, 必然对土壤的生物学特性产生影响, 从而影响雷竹地下部分的生长环境。因此, 在覆盖栽培后期应及时清除覆盖物, 做好土壤管理, 防止林地退化。

致谢 本文得到浙江林学院科研处金爱武先生的大力支持, 谨致谢意。

参 考 文 献

- 1 胡超宗, 金爱武, 郦章顺等. 早竹保护地栽培覆盖材料的研究. 浙江林学院学报, 1996, 13 (1): 5~9
- 2 陈华葵, 樊庆笙. 微生物学. 北京: 农业出版社, 1983. 213~216
- 3 中国农业科学院蔬菜研究所. 中国蔬菜栽培学. 北京: 农业出版社, 1987. 970~971
- 4 严旭升. 土壤肥力研究方法. 北京: 农业出版社, 1988. 205~214

Dong Lingen (Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Jiang Xiaojuan, and Fang Mao sheng. **Primary study of soil microorganism in Lei bamboo forest of protected cultivation.** *Journal of Zhejiang Forestry College*, 1998, 15 (3): 236~239

Abstract: Amount of soil microorganism in Lei bamboo forest of protected cultivation is studied by means of plate count. The results show that soil microorganism in quality increases in Lei bamboo forest mulched with organic materials. Amount of soil microorganism of three treatments with bamboo leaf, rice hull and rice straw is 30 to 60 times that of check. Bamboo leaf and rice hull are superior to rice straw, but all of them can lead to increase of soil microorganism, especially bacterial population.

Key words: Lei bamboo (*Phyllostachys praecox* f. *prevernalis*); mulching; protected cultivation; soil microorganism