



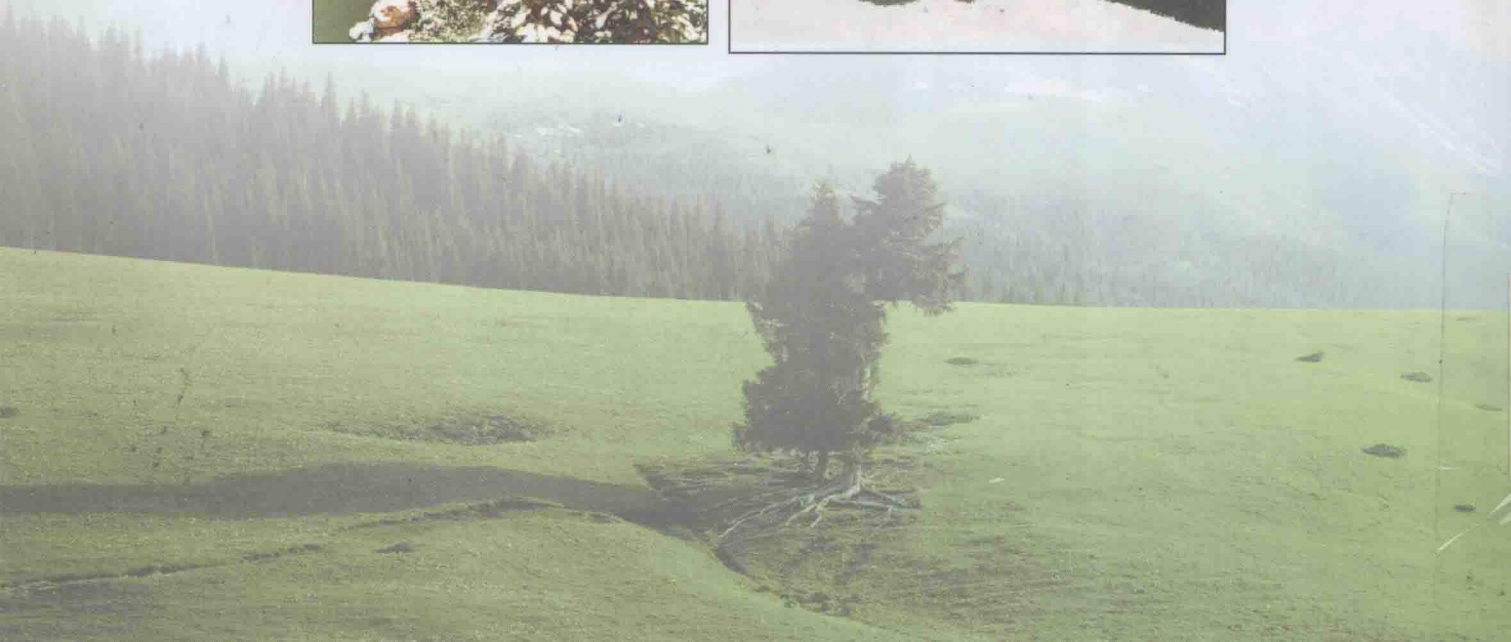
浙江林学院

浙江林学院2004届
优秀毕业论文选



浙江林学院教务处编印

二〇〇四年八月



目 录

I

学 校 概 况

1. 浙江林学院简介 (1)
2. 浙江林学院专业设置一览表 (2)

II

优秀毕业设计(论文)

3. 生命科学学院

- 01不同施肥雷竹林土壤微生物量碳的动态研究 吴丽萍 (3)
- 02不同森林土壤水溶性有机碳结构表征 余敏杰 (13)
- 03施肥对喜树叶园喜树碱产量的影响 陈海敏 (25)
- 04用斜生栅藻筛选新杀菌剂和杀虫剂的方法研究 俞 迪 (35)
- 05蝴蝶兰组织培养快繁技术研究 王 琳 (46)
- 06红叶石楠、彩叶金丝桃组培苗耐盐筛选技术的研究 叶意群 (55)
- 07三白草的多糖提取和含量测定 吕 青 (62)
- 08雷竹开花生物学特性观察及生理特性研究 袁晓亮 (71)
- 09柳杉CAPS遗传标记反应体系的优化 郑前剑 (78)
- 10中国山核桃属植物种间系缘关系RAPD分析 胡丽群 (92)

4. 工程学院

- 01电场对杉木渗透性的影响 周忠芬 (110)
- 02刨花板粉末涂料涂饰表面处理研究 胡连琴 (124)
- 03不同坡位人工林赤松物理力学性质的差异 宁红燕 (139)
- 04不同处理的竹醋液的性能——竹醋液成分分析 叶云琴 (162)
- 05错觉在室内设计中的应用 金 琼 (180)
- 06蜂窝板在代木托盘中的应用研究 周鲁兵 (206)
- 07和式家具的风格研究 李 瑜 (219)
- 08赤松木材幼龄材与成熟材物理力学性质差异的研究 黄仙爱 (235)
- 09竹材残料的液化及其液化树脂胶的制备 郭飞燕 (256)
- 10不同产家竹炭性能的比较研究 余养伦 (268)
- 11家电设计——针对单身消费者的洗衣机设计 吴 娱 (282)
- 12浅谈现代工业设计对传统文化的应用 洪 巍 (303)
- 13工业设计中团队作业的可操作性探讨 周学超 (314)

5. 园林与艺术学院

- 01诸暨市五泄镇绿地系统规划——总体布局 朱时冬 (325)

02 动态植物景观探究	朱霞清 (341)
03 浅析多媒体艺术设计	陈飞云 (355)
04 如何让品牌自己说话——品牌形象设计的个性化	邱诗琦 (362)
05 我国民间艺术设计的图形与色彩在视觉传达设计中的应用	金鹏飞 (368)
6. 人文学院	
01 从事件到品牌——论品牌塑造中的事件营销运用	洪 斌 (380)
02 冲突与融合, 缺失与重建——论现代法治建设中的法文化基础	周文博 (392)
7. 信息工程学院	
01 基于色彩的图象分割与软件实现	林 君 (411)
02 基于叶子特征的植物识别、检索技术	林万东 (445)

III

毕业设计(论文)相关文件

8. 《浙江林学院本科生毕业设计(论文)工作条例》	(467)
9. 《浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)系列材料》(附件1-24)	
附件1 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)工作程序	(472)
附件2 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)选题一览表	(473)
附件3 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)基本情况统计表	(474)
附件4 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)撰写格式与规范	(475)
附件5 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)封面	(480)
附件6 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)任务书	(481)
附件7 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)文献综述写作要求	(483)
附件8 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)文献综述	(485)
附件9 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)开题报告	(493)
附件10 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)中期进展情况检查表	(498)
附件11 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)中期检查汇总表	(499)
附件12 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)完成情况考核表	(500)
附件13 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)评分要求及标准	(501)
附件14 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)指导教师评分表	(507)
附件15 浙江林学院本科毕业生外文翻译指导教师评审表	(508)
附件16(1) 浙江林学院本科生毕业设计(论文)评阅教师评审表(文科)	(509)
附件16(2) 浙江林学院本科生毕业设计(论文)评阅教师评审表(理科)	(510)
附件17(1) 浙江林学院专科生毕业设计(论文)评阅教师评审表(文科)	(511)
附件17(2) 浙江林学院专科生毕业设计(论文)评阅教师评审表(理科)	(512)
附件18 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)答辩评分表	(513)
附件19 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)答辩时间安排表	(514)
附件20 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)答辩记录表	(515)
附件21 浙江林学院本(专)科生毕业设计(论文)成绩统计表	(516)

附件22 浙江林学院本（专）科生毕业设计（论文）答辩程序及实施办法	（ 517 ）
附件23 浙江林学院本（专）科生毕业设计(论文)工作评估办法	（ 519 ）
附件24 浙江林学院本（专）科生毕业设计（论文）工作总结提纲	（ 521 ）

浙江林学院简介

浙江林学院创建于1958年,是浙江省省属本科院校,经过46年的建设与发展,现已成为一所以农林学科为特色,涵盖农学、工学、理学、文学、管理学、法学、经济学、医学等八大门类的多科性大学,以本科教育为主,具有硕士和学士学位授予权。现任院长为中国工程院院士张齐生教授。

学校坐落于杭州西郊全国优秀旅游城市——临安市,交通便利,办学条件优良。学校现有衣锦和东湖两个校区,校园面积2300余亩,校舍建筑面积40万余平方米,衣锦校区为省级“文明校园”,有“花园式学校”的美称。东湖校区依山傍水,环境幽雅,景色宜人,规划目标是建成校园环境国内一流的现代化校园,是读书治学的理想园地。

学校设有生命科学学院、工程学院、园林与艺术学院、经济管理学院、人文学院、信息工程学院、外国语学院、旅游学院、理学院、国际教育学院、天目学院、成人教育学院、林业干部管理学院、体育军训部等14个教学单位,32个本科专业,其中林学、木材科学与工程、园林等3个专业为省重点专业。森林培育、木材科学与技术、森林保护学、林业经济管理4个学科具有硕士学位授予权。

学校现有园林规划研究所、林业科学研究所、风景旅游研究所、山区发展研究所等29个科研院所,省级重点学科(含扶植)5个,校级重点学科12个,现代森林培育技术实验室为省级重点实验室,1个国家林业局林木良种繁育基地、1个省级林特业科技培训中心和1个省级区域科技创新中心。近3年,共承担各类科研项目553项,获国家专利8项,其中发明专利5项,获国家级及省部级成果奖24项,在国内外刊物上发表学术论文1441篇,出版著作86部。一批科研成果转化后取得显著的经济和社会效益。《浙江林学院学报》自1998年以来先后4次获全国、华东地区和全省优秀科技期刊奖,2002年荣获国家期刊奖百种重点期刊奖。现已被俄罗斯《文摘杂志》、美国《化学文摘》、英国《CABI文摘》等世界性重要检索期刊收录。

学校师资力量雄厚,现有教职工900余人,其中中国科学院院士1人,中国工程院院士2人,浙江省政府特聘教授1人,高级职称近200人。进入省政府“151”人才第一层次3人,第二层次15人,省高校中青年学科带头人7名。

学校积极开展国际交流与合作,先后与美国、澳大利亚、日本、加拿大、俄罗斯、韩国等国家10余所大学建立了联系,开展合作办学,进行合作研究。学校每年选派教师、学者出国考察、访问,进行学术交流以及进修学习,同时邀请外国专家、学者来校讲学及开展合作研究,常年聘请外国文教专家驻校任教。学校面向全国18个省市招生,现有普通全日制在校生10000余人。学校坚持应用型创新人才的培养目标,注重培养学生全面素质和创新意识,教育质量不断提高。我校毕业生素以实际操作能力强、适应面广、综合素质好受到社会各界的欢迎,2003届本科毕业生初次就业率达97.65%,已连续三年列全省高校前三位。

学校规划到2013年建成以生物、环境类学科为特色,理、工、文、管等学科协调发展的多科性省属重点大学,2020年成为国内知名的教学研究型大学。

浙江林学院专业设置一览表

专业所在学院	门类	类	现有专业及代码
生命科学学院	09农学	0903森林资源类	090301林学
		0901植物生产类	090103植物保护
			090102园艺
	07理学	0707地理科学类	070703地理信息系统
			070702资源环境与城乡规划管理
		0714环境科学类	071401环境科学
		0704生物科学类	070401生物科学
			070402生物技术
	10医学	1008药学类	100801中药学
工程学院	08工学	0820林业工程类	082002木材科学与工程
		0803机械类	080303工业设计
			080301机械设计制造及其自动化
		0810环境与安全类	081001环境工程
		0814轻工纺织食品类	081401食品科学与工程
园林与艺术学院	09农学	0904环境生态类	090401园林
			050408艺术设计
	05文学	0504艺术类	050416摄影
	08工学		080703土木工程
经济管理学院	11管理学	1102工商管理类	110201工商管理
			110203会计学
			110209W电子商务
	02经济学	1104农林经济管理类	110401农林经济管理
人文学院	03法学	0201经济学	020102国际经济与贸易
		0301法学	030101法学
			110308W城市管理
	05文学	0501中国语言文学类	050101汉语言文学
		0503新闻传播学类	050303广告学
信息工程学院	08工学	0806电气信息类	080605计算机科学与技术
	11管理学	080603电子信息工程	110102信息管理与信息系统
外国语学院	05文学	0502外国语言文学类	050201英语
		0502外国语言文学类	050207日语
旅游学院	09农学	0903森林资源类	090302森林资源保护与游憩
	11管理学	1102工商管理类	110206旅游管理
理学院	07理学	0701数学类	070102信息与计算科学
		0716统计学类	071601统计学
国际教育学院	11管理学	1102工商管理类	110201工商管理
	02经济学	0201经济学	020102国际经济与贸易

不同施肥雷竹林土壤微生物量碳的动态研究

作者：吴丽萍 指导教师：徐秋芳

摘要：雷竹是中国长江以南地区广泛分布的笋用竹种。最近十几年来，以冬季地表覆盖有机物料增温和多量施用肥料为核心的早产高效栽培技术在生产上实施后，使雷竹笋实现了反季生产并使产量大幅度上升，从而产生了可观的经济效益。但随着早产高效栽培技术的连年实施，暴露出了竹林退化、土壤质量下降的现象。为进一步研究不同施肥对雷竹土壤的影响，在雷竹主产区布置了肥料试验，试验设定了6个处理，即猪栏肥+化肥（处理1）、菜籽饼+化肥（处理2）、1/2猪栏肥+1/2化肥（处理3）、纯化肥（处理4）、2/3纯化肥（处理5）、对照（处理6），各处理肥料用量按氮素总投入量设定，6个处理氮素总投入量比例为2.0:2.0:1.0:2.0:1.5:0。试验从2002年5月开始至2003年4月结束，过程中共采集了5次土样，分析了土壤的微生物量碳、水溶性有机碳、总有机碳及其它养分指标。结果表明，6个处理土壤微生物量碳含量均表现为2002年10月、12月份含量最高，8月份和2003年2月份含量次之，2003年4月份含量最低。从不同处理间比较来看，3个有机肥化肥混合处理（处理1、2、3）土壤微生物量碳动态全过程中始终高于对照和2个纯化肥处理（处理4、5、6），有机肥用量较多处理1和处理2，土壤微生物量也高于用量较少的处理3。土壤水溶性有机碳的动态变化规律为2002年8月、10月份含量最高，12月份明显降低，到2003年2月份到达低谷，而2003年4月份又显著上升。和微生物量碳类似，3个有机肥化肥混合处理土壤水溶性有机碳含量显著高于对照及2个纯化肥处理。比较覆盖与不覆盖区发现，土壤微生物量碳和水溶性有机碳含量均是覆盖区明显高于不覆盖区，2003年2月份土壤微生物量覆盖区是不覆区的1.60倍，土壤水溶性有机碳是不覆盖区的1.39倍；4月份则分别是1.52和1.73倍。相关分析表明，土壤总有机碳、微生物量碳及水溶性有机碳之间存在着显著或极显著相关；微生物量碳与土壤全氮和水解氮含量的相关性也达显著水平；水溶性碳与土壤水解氮含量也有显著相关性。

关键词：雷竹；化肥；有机肥；土壤微生物量碳；土壤水溶性碳

雷竹（*phyllostachy praecox*）是中国长江以南地区广泛分布的优良笋用竹种。由于雷竹易栽培，雷竹笋营养丰富、味鲜美，因而雷竹栽培面积不断扩大。为了获得更高的经济效益，在最近十几年来，通过科技人员和广大笋农的共同努力，雷竹早产、高效栽培技术日益成熟，并已在生产上大面积推广^[1]。早产、高效栽培技术的核心一方面是竹林地表冬季覆盖稻草、竹叶、苍糠等有机物质，通过有机物料隔绝冷空气侵入土壤和有机物料腐烂中产生热量来使土壤保持较高温度，从而达到提前出笋的目的^[2]；另一方面，在雷竹林地大量施用肥料特别是化肥，从而来增加竹笋产量^[2]。提前反季出笋使笋价上升，大量施用肥料使产量增加，因而采用早产高效栽培技术后，雷竹的经济效益大幅度上升^[1]。在雷竹早产高效栽培技术中，推荐施用化肥超过3000kg·hm⁻²，有机肥达100t·hm⁻²^[2]。雷竹林长期大量施用肥料特别是化肥已造成竹林提前退化、土壤酶活性异常^[3、4]，过多施用化学氮肥也造成了雷竹笋硝酸盐含量严重超标^[5]，随

着连年大量肥料施用,竹林土壤重金属含量也出现了升高趋势^[6]。为进一步明确不同施肥数量、不同习惯对土壤质量的影响结果,有必要研究生产上较为普遍施肥习惯下土壤性质的变化。

土壤碳库平衡是土壤肥力保持的重要内容^[7],不同的农业经营技术,特别是不同的人为耕作、施肥等措施将对土壤碳库产生不同影响^[8]。在研究土壤碳库中,对土壤活性碳的研究尤为重要^[9]。土壤活性碳是指土壤中移动快、稳定性差、易氧化、矿化,并对植物和土壤微生物活性较高的那部分有机碳,常可用水溶性碳、微生物量碳、易氧化态碳和矿化态碳来表征^[9]。土壤活性碳虽然只占土壤有机碳的较小部分,但它们可以在土壤总有机碳变化之前反映土壤微小的变化,又直接参与土壤生物化学转化过程,它们也是土壤微生物活动能源和土壤养分的驱动力^[10、11],因而,它们是评价土壤碳库平衡和土壤化学、生物化学肥力保持的重要指标^[12、13]。

过往许多关于土壤的研究,如雷竹土壤养分研究,表明造成雷竹林地土壤养分变异大的原因除了建园前土壤条件有一定的差异外,主要是竹园经营过程中管理措施的不同,而造成土壤有机质变异的主要因素是有机肥来源数量不同^[14];雷竹土壤生物学性质研究表明,在一般的自然土壤中土壤有机质和酶活性均有较好的正相关性,但是由于雷竹地冬季覆盖过程改变了土壤酶活性自然变化规律,以及化肥的大量施用造成一些土壤酶活性减弱的异常情况^[4];雷竹林土壤重金属研究表明,不同栽培雷竹林土壤重金属含量,如Cd和Cr,全量和有效态含量均未出现显著变化,而Cu、Pb、Zn这3种元素,则随着栽培历史延长显著上升^[15]。但是,对土壤微生物量的研究则侧重其影响因素的研究。土壤微生物活动受诸多因素的影响,如土壤养分、能量及环境条件,其中土壤有机质含量和品质是最重要因素因此土壤性质的差异对土壤微生物量有很大影响。土壤微生物量碳一般占总有机碳的1~5%^[16、17]。研究表明,土壤微生物量碳与土壤有机质含量呈显著的正相关^[16、18、19]。有机质的C/N比低的土壤其单位重量有机质所含的微生物量碳高于C/N比高的土壤^[20]。粘性土壤中土壤微生物量碳高于砂性土壤^[21],粘性土壤中微生物量碳占土壤总有机碳的比例也高于砂性土壤^[22]。适宜的土壤水分有利于微生物的活动,微生物量较高,然而不断干旱交替会造成土壤微生物大批死亡或更新^[23、24]。不同的微生物对于土壤酸碱性有一定的要求,强酸性和强碱性的微生物量均较低,而中性土壤微生物量较高^[25]。土壤污染对微生物量也有影响。土壤重金属超过一定浓度对土壤微生物的活性和数量产生明显影响。受重金属污染土壤的微生物量和土壤有机质之间的相关性不再存在,土壤呼吸量成倍增加,但微生物量却显著下降,这是微生物对逆境的一种反映机理^[26]。此外,地表植被类型、施肥及耕作等农业措施是与有机质含量相关的因素,也对土壤微生物量产生重要影响。

本文在雷竹林设计了不同肥料类型、不同施用数量处理,研究不同施肥对雷竹土壤活性碳的动态影响,旨在揭示施肥对雷竹土壤质量的影响结果,为雷竹林可持续经营提供决策依据。

1 样品与方法

1.1 研究区概况

试验地设在浙江省临安市三口乡,地理坐标为119° 42'E, 30° 14'N。该处是浙江省雷竹主产区之一。试验点海拔150m,年平均气温15.8℃,年降水量1420mm,无霜期236d。土壤为发育于粉砂岩的红壤土类,地形地貌为丘陵。该试验地雷竹建园历史6年,2001年已覆盖1年。试验地土壤pH值5.02,有机质含量44.35g.kg⁻¹、全氮1.71 g.kg⁻¹、碱解氮135.66 mg.kg⁻¹、有效磷16.87mg.kg⁻¹、速效钾115.60mg.kg⁻¹。

1.2 研究方法

1.2.1 试验设计

2002年5月布置试验。按目前雷竹生产上施肥习惯不同设置6个处理,处理内容见表1.1。3次重复,随机区组设计,小区面积为120 m²。施肥时间分3次。即5月12日、9月22日和12月5日,每次肥料用量占全年比例分别为35%、30%和35%,有机肥在5月12日和12月5日两次施入,并结合施肥进行翻耕,9月22日只施化肥,不施有机肥。2002年12月10日开始冬季地表覆盖,先在地表盖15cm稻草、竹叶混合物,上再覆盖10cm厚的砻糠。各小区2/3面积覆盖,其余1/3面积不覆盖。2002年8月1日、10月1日、12月1日和2003年2月1日、4月1日分别多点采集覆盖各小区中0~25cm土层中混合土壤样品,2003年2月1日和4月1日两次采样中同时也采集未覆盖各小区中土壤样品。

1.2.2 分析方法

土样采集后过2mm钢筛,后分成两份,1份鲜样供土壤水溶性碳、微生物量碳测定;另1份风干再处理后供土壤总有机碳含量和常规养分测定用。分析方法如下:土壤水溶性有机碳,蒸馏水25℃恒温振荡浸提30min(水土比为2:1),后每分6000转离心10min,再用0.45 μm滤膜抽滤,滤液直接在岛津TOC-VCPH有机碳分析仪上测定。土壤微生物量碳,氯仿熏蒸法^[27],熏蒸后土壤用0.5mol.L⁻¹K₂SO₄浸提(水土比为5:1)滤液也在有机碳分析仪上测定。土壤总有机碳,重铬酸钾外加热法,土壤养分含量常规法^[28]。

表1.1 试验各处理肥料用量

处理号	全年施肥量 (kg·hm ⁻²)	氮素用量相对值
1	尿素 975、复合肥 1500、厩肥 112500	2.0
2	尿素 975、复合肥 1500、菜籽饼 18750	2.0
3	尿素 487.5、复合肥 750、厩肥 56250	1.0
4	尿素 1950、复合肥 3000	2.0
5	尿素 1300、复合肥 2000	1.5
6	对照	0.0

复合肥为 N:P₂O₅:K₂O=15:15:15

1.3 数据分析

数据统计分析采用Excel和DPS软件^[29]

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理土壤活性碳的动态变化

2.1.1 不同施肥处理土壤微生物量碳的动态变化

从表2.1可以看出,6个处理土壤微生物量碳均表现为当年10月、12月份含量最高,8月份和次年2月份含量次之,次年4月份含量最低。研究点处于亚热带地区,8月初温度常较高,常可超过35℃,而10月上旬一般在35℃以下,20℃以上,由于土壤微生物主要属中温性微生物,因而气温在35℃以上时,对微生物生长有抑制作用,而20~35℃是土壤微生物的最适活动温度^[30],所以10月1日土壤微生物量碳含量高主要是由适宜的气温决定的。一般情况下,进入秋季直至冬季,随着气温下降,土壤微生物量会明显降低^[31],本文中却表现为12月初土壤微生物量碳处于很高水平。笔者认为,这是由于11月~12月正是雷竹笋芽分化的高峰期^[1],竹鞭中物质代谢极为旺盛,鞭根可产生大量的代谢分泌物,分泌物对微生物活性有强烈刺激作用,从而造成了土壤微生物活动旺盛^[32、33],这和一般林木不同。进入2月份后,虽然地表有覆盖物质,但气温太低,土壤温度常低于15℃^[1],因而土壤微生物量就下降。

表2.1 不同施肥处理土壤微生物量碳的动态变化 (mg.kg⁻¹)

处 理	2002 年 8 月	2002 年 10 月	2002 年 12 月	2003 年 2 月	2003 年 4 月
1	350.17a	409.37a	394.31a	238.61a	160.20a
2	292.30a	407.28a	398.00a	228.88a	140.56a
3	224.13b	338.84b	374.00b	219.87a	141.80a
4	125.23c	255.89c	259.91c	188.90b	93.67b
5	121.87c	295.92c	256.33c	172.93b	95.14b
6	144.05c	314.00c	291.23c	192.57b	111.60b

表中数据为3个重复的平均值, 同列中不同英文字母表示差异达显著水平 ($p < 0.05$)。

比较不同处理可以发现, 3个有机肥化肥混合处理土壤微生物量碳含量始终高于对照和纯化肥处理, 并差异均达显著水平。研究表明, 施用有机肥料可提高土壤微生物量碳^[34]; 施用有机肥或植物残体能很好激发土壤微生物, 使土壤微生物量远远高于施用矿质肥料处理^[35、36]。本文的研究在这一点上和前人有相同的结果。3个有机肥化肥混合处理间也存在一定差异, 主要表现为肥料用量较多的处理1和处理2土壤微生物量较用量较少的处理3高, 说明有机物料用量大, 对微生物的激发效应强烈。从数值上看, 在试验全过程中, 对照处理土壤微生物量均高于2个纯化肥处理。化肥的施用特别是长期超量施用会造成土壤微生物量碳下降^[37], 本文的结果也显示了这种趋势。但方差分析发现, 试验全过程中, 对照处理与纯化肥处理间, 土壤微生物量均无显著差异。说明尽管化肥用量较大, 1年的施用时期不足以使土壤微生物量有明显下降, 但如果连年大量使用就有可能出现显著下降的现象, 从而使竹林土壤质量低劣, 这是雷竹生产中必须注意的问题。

2.1.2 不同施肥处理土壤水溶性碳的动态变化

不同施肥处理土壤水溶性有机碳含量动态变化列于表2.2。表2.2显示, 土壤水溶性有机碳含量6个处理均是8月初、10月初含量最高, 到12月份明显降低, 次年2月份含量降至低谷, 次年4月初又显著开始上升。土壤水溶性有机碳含量和微生物活性有很大关系, 在微生物适宜温度范围内, 随着气温从高到低, 微生物活动从强到弱, 有机质的分解就从快到慢, 产生的水溶性有机碳数量就从大到小^[38、39]。本文中水溶性有机碳含量从8月、10月初至12月初再到次年2月初不断下降就说明了这样的规律。次年4月初, 各处理土壤水溶性有机碳含量明显升高, 一方面有温度稍有升高造成的原因, 但笔者认为更重要的是由于进入4月份, 地表覆盖物稻草、竹叶和苍糠已较多的腐烂, 随着这些有机物料的腐解过程进行, 会释放出大量水溶性有机化合物^[40], 从而使水溶性有机碳含量显著升高。

表2.2 不同施肥处理土壤水溶性有机碳含量动态比较 (mg.kg⁻¹)

处 理	2002-8	2002-10	2002-12	2003-2	2003-4
1	75.81a	114.37a	58.60a	36.90a	91.60a
2	86.30a	87.98b	58.77a	33.91a	89.37a
3	72.38b	83.30b	51.65b	32.37a	58.88b
4	62.86c	64.31c	29.70c	26.85b	35.95c
5	66.10c	61.32c	32.73c	25.13b	34.50c
6	63.48c	71.20c	36.40c	23.10b	38.50c

表中数据为3个重复的平均值, 同列中不同英文字母表示差异达显著水平 ($p < 0.05$)。

比较不同施肥处理可以发现, 3个有机肥化肥混合处理土壤水溶性有机碳含量显著高于对照和纯化肥处理。施有机肥可增加土壤水溶性有机碳的含量^[40、41], 但化肥施用对土壤水溶性有机碳含量的影响较为复杂, 有研究表明, 随着氮肥用量增加, 土壤水溶性有机碳含量下降^[41]; 但也有研究表明, 施用氮肥后土壤水溶性有机碳有增加趋势^[35]。本文中动态全过程中对照区与2个纯化肥处理间, 土壤水溶性有机碳含量表现出不一致性, 2个用量不同的化肥处理间, 土壤水溶性有机碳含量差异也无规律, 这说明了施用化肥对土壤水溶性有机碳影响的复杂性, 值得进一步研究。

2.2 覆盖与不覆盖区土壤活性碳含量比较

表2.3、表2.4列出了2003年2月、4月初土壤微生物量碳与水溶性碳含量的分析结果。

表2.3 覆盖与不覆盖区土壤微生物量碳比较 (mg.kg⁻¹)

处 理	2003 年 2 月		2003 年 4 月	
	覆盖	不覆盖	覆盖	不覆盖
1	238.61	203.74	160.20	121.74
2	228.88	187.38	140.56	108.66
3	219.87	169.99	141.80	111.73
4	188.90	91.33	93.67	50.65
5	172.93	88.64	95.14	55.79
6	192.57	99.86	111.60	67.03

表中数据为 3 个重复的平均值

表2.4 覆盖与不覆盖区土壤水溶性有机碳含量比较 (mg.kg⁻¹)

处 理	2003 年 2 月		2003 年 4 月	
	覆盖区	未覆盖区	覆盖区	未覆盖区
1	36.90	20.40	91.60	43.61
2	33.91	27.81	89.37	40.73
3	32.37	23.42	58.88	39.03
4	26.85	21.90	35.95	23.11
5	25.13	18.17	34.50	22.43
6	23.10	17.52	38.50	25.16

表中数据为 3 个重复的平均值

从表2.3看, 6个处理覆盖区土壤微生物量均明显高于不覆盖区, 2月初覆盖区平均是不覆盖区的1.60倍, 4月份是不覆盖区的1.52倍, 其中纯化肥处理及对照区覆盖与不覆盖差异更大, 2月份2个纯化肥处理土壤微生物量碳含量平均是不覆盖区的2.01倍, 3个有机肥化肥混施处理平均只是1.23倍; 4月份也同样, 2个纯化肥处理是不覆区的1.78倍, 而3个有机肥化肥混施处理平均只是不覆区的1.29倍。有机肥混施处理, 由于5月份和12月份两次使用了有机肥料, 使土壤中有机物料明显增加, 已大大激活了土壤微生物; 而化肥处理全年来施用有机肥, 到12月初进行地表覆盖后, 随着稻草、竹叶、砻糠等有机物料的输入并慢慢腐烂, 土壤微生物激发效应快速增加, 使微生物数量增加迅猛, 因而相对有机肥化肥混施处理来说, 纯化肥处理在2月份后有机物料的微生物激发作用要大。

表2.5 土壤活性碳之间及其与土壤养分含量的相关系数

	TOC	WSOC	MBC	TN	H-N	A-P	A-K
WSOC	0.598**	1	0.522*	0.315	0.548*	0.237	-0.015
MBC	0.473*	0.522*	1	0.667**	.0490*	0.313	0.218

$r_{0.01}=0.590$ $r_{0.05}=0.468$

从表2.4可以看到, 土壤水溶性有机碳含量不同处理也都是覆盖区大于不覆盖区。2月份处理1至处理6, 覆盖区水溶性有机碳含量分别是不覆盖区的1.81、1.22、1.38、1.23、1.38和1.32倍, 平均为1.39倍; 4月份则分别为2.10、2.19、1.50、1.55、1.53和1.53倍, 平均为1.73倍。出现上述结果是由于地表覆盖物在冬季覆盖增温过程中部分腐烂, 从而增加了土壤水溶性有机物的库源。这种覆盖物腐烂到后期进行得更加剧烈, 因而表2.4中反映出, 4月份各覆盖处理土壤水溶性有机碳含量比不覆盖处理增加的量比2月份更多。

2.3 土壤活性碳之间及其与土壤养分含量的相关分析

12月初雷竹未覆盖前是土壤相对稳定时期。由于5月和9月施用的肥料经过夏、秋季高温、雨水等因素作用已在土壤中分布、吸附均匀, 因而选择12月初研究土壤活性碳与其它肥力指标关系较为合理。对12月份土壤各类碳及养分含量进行了相关分析。结果表明(表2.5), 土壤总有机碳、微生物量碳和水溶性碳两者之间均存在着显著或极显著相关性, 说明了不同形态有机碳虽然在数量上不同, 施肥对不同碳形态也有差别, 但它们均是表征土壤碳平衡和土壤生物学肥力的理想指标。土壤微生物量碳常常与土壤有机质含量呈显著正相关^[42、43], 土壤有机质丰富, 土壤微生物数量多, 微生物对土壤有机物分解改造作用也强烈, 土壤氮素的有效性也常常增加。由于土壤有机质是土壤水溶性有机碳的最主要来源^[44、45]。因而它们之间常具有显著正相关, 土壤有机质在分解过程中, 释放出简单的含碳水溶性有机物, 与此同时, 土壤中有机含氮化合物也分解, 因而土壤简单有机氮化合物也增加, 从而使土壤水解氮含量上升。

3 结论

(1) 不同施肥雷竹林土壤微生物量碳含量表现为10月、12月最高, 次年4月份含量最低; 水溶性有机碳表现为当年8月、10月份含量最高, 次年2月份含量最低。

(2) 冬季覆盖使土壤微生物量碳和水溶性碳明显增加, 从分析的2次样品(2003年2月和4月)6个处理平均来看, 土壤微生物量碳和水溶性碳覆盖区均是不覆盖区的1.56倍。

(3) 土壤总有机碳、土壤微生物量碳及土壤水溶性碳两两间有显著或极显著相关性, 微生物量碳与土壤全氮及水解氮相关性也达显著水平; 水溶性碳与土壤水解氮含量间也有显著相关性。

致谢: 本文是在姜培坤、徐秋芳、钱新标老师的精心指导下完成的。在完成毕业课题的整个过程中, 这三位老师对我的帮助是非常大的, 他们不分昼夜的对我的论文设计和实施上给予具体指点和帮助, 可以这么说, 没有他们, 我就不可能顺利完成课题, 更不可能会有本文的诞生。在此我向老师们致以最崇高的敬意和最真挚的感谢!

特别感谢姜培坤教授对我的开题报告和文献综述的指导, 使我能较快地完成开题报告及文献综述, 同时更好地开展课题。在课题的实验阶段, 尤其要感谢徐秋芳教授在高级仪器使用上的耐心示范和教导, 使我能够熟练准确地使用仪器, 确保可结果的正确性。同时要感谢钱新标老师指出我在实验过程中应注意的细节以及出现的问题和不足, 从而顺利的完成了课题。

最后要感谢我的朋友和同学, 在我最困难最需要他们的时候, 他们在精神上给予了我巨大的鼓舞和

支持,使我能顺利、成功地完成课题,谨以此文献给所有帮助过我的老师、朋友、同学!谢谢!

参考文献:

- [1] 汪祖潭,方伟,何钧潮,等.雷竹笋用林高产高效栽培技术[M].北京:中国林业出版社,1995:5-56.
- [2] 方伟,何钧潮,卢学可,等.雷竹早产高效栽培技术[J].浙江林学院学报,1994,11(2):121-128.
- [3] 金爱武,雷竹保护地栽培林地退化机制的初步研究[J].福建林学院学报,1999,19(1):94-96.
- [4] 姜培坤,俞益武,张立钦,等.雷竹林地土壤酶活性研究[J].浙江林学院学报,2000,17(2):132-136.
- [5] 姜培坤,徐秋芳.雷竹笋硝酸盐含量及其与施肥的关系[J].浙江林学院学报,2004,21(1):10-14.
- [6] 姜培坤,叶正钱,徐秋芳.高效栽培雷竹林土壤重金属含量的分析研究[J].水土保持学报,2003,17(4):61-63.
- [7] Lefroy R D B, Blair G J, Strong W M. Changes in soil organic matter with cropping as measured by organic C fractions and ^{13}C natural isotope abundance. *Plant and soil*, 1993, 156: 399-402.
- [8] 沈宏,曹志洪,徐志红.施肥对土壤不同碳形态及碳库管理指数的影响. *土壤学报*, 2000, 37(2): 166-173.
- [9] 沈宏,曹志洪,胡正义.土壤活性有机碳的表征及其生态意义[J]. *生态学杂志*, 1999, 18(3): 32-38.
- [10] Wander M M, Traina S J, Stinner B R, Peter S E. The effects of organic and Conventional management on biologically active soil organic matter fraction[J]. *Soil sci. Am. J.* 1994, 58: 1130-1139.
- [11] Coleman D C, Reid C P P, Cole C. Biological strategies of nutrient cycling in soil systems[J]. *Advances in Ecological Research*, 1983, 13: 1-5.
- [12] Sparling G P. Ratio of microbial biomass C to soil organic C as a sensitive of changes in soil organic matter[J]. *Aust. J. Soil Res.*, 1992, 30: 195-207.
- [13] Bradley R L, Fyles J W. A kinetic parameter describing soil available C and its relationship to rate increase in C mineralization[J]. *Soil Biol. Biochem.*, 1995, 27(2): 167-172.
- [14] 姜培坤,俞益武,金爱武.丰产雷竹林地土壤养分分析[J]. *竹子研究汇刊*, 2000, 19(4): 50-52.
- [15] 姜培坤,徐秋芳,杨芳.雷竹土壤水溶性有机碳及其与重金属的关系[J]. *浙江林学院学报*, 2003, 20(1): 8-11.
- [16] Anderson J E, Domsch K H. 1980. Quantities of plant nutrients in the microbial biomass of selected soil. *Soil Science*, 130: 211-216.
- [17] Smith J L, Paul E A. 1991. The significance of soil microbial biomass estimations. Pp 357-396. in *soil Biochemistry*, V6- Jean-Marc Bollag and Gsotzky (eds) Marcel Dekker I N C., New York, USA.
- [18] Schnurer J, Clarholm M, Rosswall T. 1985. Microbial biomass and activity in agricultural soil with different organic matter contents. *Soil Biol. Biochem.*, 17: 611-618.
- [19] Woods O E, Schuman G E. 1986. Influence of soil organic matter concentration on carbon and nitrogen activity. *Soil Sci. Am. j.* 50: 1241-1245.
- [20] Smolander A, Kitunen V. 2002. Soil microbial activities and characteristics of dissolved organic C and N in relation to tree species *Soil Biol Biochem.*, 34(5): 651-660.
- [21] Jenkinson JS, Ladd JN. 1981. Microbial biomass in soil: Measurement and turnover. P. 415-417. In E A Paul and (eds) *Soil biochemistry*. Vol. 5 Marcell Dekker, Inc, New York.
- [22] Hassink J. 1994. Effects of soil texture on the size of soil microbial biomass and on the amount of C and N mineralization

- per unit of microbial biomass in Dutch grassland soil. *soil Biol.Biochem.*,26:1377-1581.
- [23] Marumoto T.1984.Mineralization of C and N from microbial in paddy soil. *Plant and Soil*,76:165-173.
- [24] Soulides D A, Allison F E.1961.Effect of drying and freezing soils on carbon dioxide production available mineral nutrients, aggregation and bacterial population. *Soil Sci.*,91:291-298.
- [25] Vance ED, Brookes PC, Jenkinson DC.1987.An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biomass C. Soil BiolBiochem*,19:703-707.
- [26] Brance P Knight.1998. *Applied and Environmental Micrology*,63:34-43.
- [27] Vance E D, Brookes P C, Jenkinson D C. An extraction method for measuring soil microbial biomass C[J]. *Soil Biol. & Biochem.*, 1987,19:703-707.
- [28] 中国土壤学会. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999: 146-226.
- [29] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其计算机处理平台[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 15-70.
- [30] 杨颐康. 微生物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1986: 147-156.
- [31] 陈珊, 张常钟, 刘东波, 等. 东北羊草原土壤微生物量的季节变化及其与土壤生境的关系[J]. *生态学报*, 1995, 15 (1): 91-94.
- [32] Darrah P R, Models of the Rhizosphere[J]. *Plant and soil*, 1991, 133 (3): 187-199.
- [33] 姜培坤, 蒋秋怡, 董林根, 等. 杉木樟树根际土壤生化特性比较分析[J]. *浙江林学院学报*, 1995, 12 (1): 1-5.
- [34] Anderson T, Domsch K H. Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils[J]. *Soil Biol. Biochem.* 1989, 21: 471-479.
- [35] Liang B C, MacKenzie A F, Schnitzer M, et al. Management-induced change in labile soil organic matter under continuous corn in eastern Canadian soils[J]. *Biol. Fertil. Soils.*, 1998, 26: 88-94.
- [36] McGill W B, Cannon K R, Robertson J A, et al. Dynamics of soil microbial biomass and water-soluble organic C in Berton L after 50 years of cropping to two rotations[J]. *Can.J.Soil Sci.*, 1986, 66: 1-19.
- [24] 何振立. 土壤微生物量及其在养分循环和环境质量评价中的意义[J]. *土壤*, 1997, 29 (2): 61-69.
- [25] Collier K J, Jackson R J, Winterbourn J. Dissolved organic carbon dynamics of developed and undeveloped catchments in Westland[J]. *New Zealand Arch. Hydrobiol.*, 1989, 117: 21-38.
- [37] Scott M J, Jones M N, Woof C, Tipping E. Concentrations and fluxes of dissolved organic carbon in drainage water from an upland peat system[J]. *Environment International*, 1998, 24 (5-6): 537-546.
- [38] McGill W B, Cannon K R, Robertson J A. Dynamics of soil microbial biomass and water-soluble organic C in Berton L after 50 years of cropping to two rotations[J]. *Can.J.Soil Sci.*, 1986, 66: 1-19.
- [39] Michalzik B, Matzner E. Fluxes and dynamics of dissolved organic nitrogen and carbon in a spruce forest ecosystem [J]. *Eur.J.Soil.Sci.*, 1999, 50: 579-590.
- [40] Liang B C, Mackenzie A F, Schnitzer M. Management-induced change in labile soil organic matter continuous corn in eastern canadian soils[J]. *Biol. Feril. Soils*, 1998, 26: 88-94.
- [41] Chantigny M H, Angers D A, Prevost D. Dynamics of soluble organic C and C mineralization in cultivated soils with varying N fertilization[J]. *Soil Biol.Biochem.*, 1999, 31: 543-550.
- [42] Schnurer J, clarholm M, Rosswall T. Microbial biomass and activity in agricultural soil with different organic matter contents[J]. *Soil Biol.Biochem.*, 1985, 17: 611-618.

- [43] Woods L E, Schuman G E. Influence of soil organic matter concentration on carbon and nitrogen activity[J]. Soil Sci. Am.j.1986, 50: 1241-1245.
- [44] Moore T R, Souza W D, Koprivnjak J F. Controls on the sorption of dissolved organic carbon by soils[J]. Soil Science, 1992, 154: 120-129.
- [45] Haynes R J. Labile organic matter as an indicator of organic matter quality in arable and pastoral soil in New Zealand [J]. Soil.Biol.Biochem., 2000, 32: 211-219.

The development research of the microorganism deal carbon of the *Phyuostachy praecox* forest soil which is differently applied fertilizer

Abstract: *Phyuostachy praecox* is extensive to distribute in the Changjiang River with south region in China, which is used to bamboo shoot. At recent ten years, after the adoption of premature and efficiently cultivation technique on the production, which is core with overlaying the organism material at the earth's surface in winter and apply much more fertilizer, It makes the *Phyuostachy praecox* bamboo shoot realizing to versa season produce and it's yield significant rising, as a result, it creats considerable economic performance. But along with the practice of premature and efficiently cultivation technique for successive years, it exposes the phenomenon of the bamboo grove deteriorate and the soil quantity descent. For the sake of the further research of the *Phyuostachy praecox* soil's influence using different apply fertilizer, we arrange the fertilizer experiments in the main area of produce, experiments set up six handles, there are the pigsty fertilizer and chemistry fertilizer (handle NO.1), vegetables seed for processing's remnant and chemistry fertilizer (handle NO. 2), Half of the pigsty fertilizer and half of chemistry fertilizer (handle NO.3), pure chemistry fertilizer (handle NO.4), three to two pure chemistry fertilizer (handle NO.5), check against (handle NO.6), each handle fertilizer's dosage is set up according to the Nitrogen chemical element's total devotion, the Nitrogen chemical element's total devotion of these six handles' proportion is 2.0:2.0:1.0:2.0:1.5:0. These experiments began at the May in 2002 and ended at the April in 2003, at the process of these experiments we collected five times soil samples altogether, we analysed the soil's microorganism deal carbon, the water-soluble organism carbon, the TOC and other nutrient index signs. The results expressed that, These six handles of soil microorganism measures all performed that, the contain of October and December in 2002 is the tallest, the contain of August in 2002 and February in 2003 is secondly, the contain of April in 2003 is the lowest. From different handles' comparison, we can come to see, three handles that organism mix with chemical fertilizer (handle NO.1.2.3) soil microorganism deal carbon development' whole processing always higher than the check against and two pure chemical fertilizer handles (handle NO.5.6), organism fertilizer dosage higher than handle NO.1 and handle NO.2, soil microorganism deal carbon is also higher than handle NO.2 whose dosage is less. Water-soluble organism in soil carbon's development variety regulation is that, August and October in 2002's contain is the tallest, December is obviously lower, at the February of