

风干、烘干对不同热带森林土壤样品 NH₄ - N、NO₃ - N 测定结果的影响

孟 盈 ,沙丽清

(中国科学院西双版纳热带植物园 ,云南 勐腊 666303)

摘 要 :采用野外采样及室内测试分析方法 ,研究了风干、烘干对西双版纳 3 种不同热带森林 (季节雨林、人工林、次生林) 0—15 m 土壤 NH₄ - N、NO₃ - N 测定结果的影响。结果表明 ,人工林和次生林 NH₄ - N 含量表现为 :新鲜土 <风干土 <烘干土 ,而季节雨林则略有不同 :新鲜土 <烘干土 <风干土 ;新鲜土和风干土 NO₃ - N 含量差异均不显著 ,但新鲜土和风干土 NO₃ - N 含量均显著高于烘干土。

关键词 :铵态氮; 硝态氮; 烘干; 风干

中图分类号 :X502 文献标识码 :A 文章编号 :1000 - 0267(2001)05 - 0366 - 02

Variations of Contents of NH₄ - N、NO₃ - N in Three Tropical Forest Soils During Air-Drying and Heat-Drying

MENG Ying, SHA Li-qing

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden of Academic Science China, Yunnan Mengla, 666300 China)

Abstract : Variation of contents NH₄ - N、NO₃ - N in three tropical forests (seasonal rainforest, artificial forest, secondary forest) soil samples (0—15cm) during air - drying and heat - drying was investigated. The results showed that contents of NH₄ - N in the forest soil were lower than that of air - dried and heat - dried soils under three tropical forests (p < 0. 01). The contents of NO₃ - N in the heat - dried soils were lower than the fresh soils and air - dried soils (p < 0. 01). There were no significant changes between the contents of NO₃ - N in the fresh soils and air - dried soils (p > 0. 05).

Keywords : NH₄ - N; NO₃ - N; air-drying; heat-drying

在对土壤 NH₄ - N、NO₃ - N 的研究中 ,过去人们通常采用新鲜土壤样品测定其含量 ,因为 NH₄ - N、NO₃ - N 在风干和烘干过程中极易发生变化 ,因而不能反映自然状态下的含量 ;但是近来也有人采用 60 °C 下烘干后测定其含量 ,认为在控制温度条件下短时间进行烘干更能有效地抑制微生物活动^[1]。对于土壤样本的干燥、贮藏和制备对土壤理化性质的影响 ,许多人已经作了研究^[2,3]。干燥土壤通常会增加可溶性有机质含量和有效态氮含量 ,但对硝态氮含量的影响尚没有一致的结论^[2]。风干和过筛通常能增加 NH₄ - N、NO₃ - N 的含量^[4]。目前对热带森林生态系统中 NH₄ - N、NO₃ - N 的研究报道很多 ,由于受环境等多

种条件的限制 ,对土样的前处理并不统一 ,所研究的结果在很大程度上没有可比性。为了给氮素研究提供化学测定的理论依据 ,本文将研究 3 种不同热带森林土壤样品风干、烘干过程对 NH₄ - N、NO₃ - N 测定结果的影响。

1 材料与方法

在西双版纳热带植物园附近取 3 种不同 (见表 1)热带森林下 (季节雨林、人工林、次生林) 0—15 cm 层的新鲜土壤 ,挑去植物残体、石砾和其它杂物 ,充分混均后将每种土样分成 3 份 ,分别做如下处理 :

(1) 立即测定 pH、NH₄ - N、NO₃ - N ;

(2) 60 °C 下烘干 ,过 2 mm 筛 ,测 NH₄ - N、NO₃ - N ;

N ;

(3) 风干 ,过 2 mm 筛 ,测 NH₄ - N、NO₃ - N、有机质、全氮。

NH₄ - N 用靛酚兰比色法^[6] ;NO₃ - N 用紫外分光

收稿日期 :2000 - 11 - 22

基金项目 :中科院“九五”重大项目(KZ951 - A1 - 301)和中国科学院知识创新基地项目资助

作者简介 :孟盈(1973—),女,中国科学院西双版纳热带植物园研究实习员。

光度法^[5]; pH用电极法; 有机质用重铬酸钾-浓H₂SO₄外加热法; 全氮用凯氏法^[1]。pH、NH₄-N、NO₃-N、有机质、全氮重复5次, 并对所得结果进行t检验。

2 结果与讨论

2.1 三种热带森林土壤肥力状况

从表1可以看出, 次生林土壤有机质(OM)和全氮(TKN)含量> 季节雨林> 人工林, 且差异性均达1%显著水平; 次生林与季节雨林容重和C/N均无显著差异, 但都显著小于人工林($p < 0.01$); 季节雨林pH明显高于人工林和次生林($p < 0.01$), 但两者之间并无显著差异。总的来说, 次生林土壤肥力最高, 季节雨林次之, 人工林肥力最低。

表1 3种热带森林土壤(0—15 cm)的有机质(OM)全氮(TKN)C/N、pH、容重

Table1 Fertility of three tropical forest soils (0—15 cm)

林型	有机质 OM/%	全氮 TKN/%	碳/氮	pH	容重 /g·cm ⁻³
季节雨林	3.52(0.10) ^a	0.19(0.02) ^c	18.53(0.86) ^a	5.45(0.03) ^b	1.10(0.80) ^a
人工林	3.01(0.13) ^b	0.15(0.01) ^a	20.07(0.92) ^b	4.50(0.07) ^a	1.23(0.75) ^b
次生林	4.52(0.15) ^c	0.25(0.03) ^b	18.08(0.83) ^a	4.46(0.05) ^a	1.04(0.56) ^a

注: 括号内的数值为标准差, 同列内含有相同上标字母表示差异不显著($p < 0.01$)。

表2 风干、烘干对3种热带森林土壤(0—15 cm)NH₄-N、NO₃-N(mg·kg⁻¹)测定的影响

Table 2 Effects of air-drying and heat drying on contents of NH₄-N and NO₃-N in three tropical forest soils (0—15 cm)

林型	新鲜土		风干土		烘干土		风干土增减率		烘干土增减率	
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N
季节雨林	7.50(0.41) ^c	0.39(0.02) ^a	8.90(0.17) ^b	0.33(0.05) ^a	8.29(0.10) ^a	0.12(0.03) ^b	19%	-17%	11%	-70%
人工林	3.91(0.42) ^B	0.27(0.07) ^a	5.17(0.21) ^C	0.20(0.03) ^{ab}	6.28(0.19) ^A	0.06(0.01) ^c	32%	-24%	61%	-78%
次生林	3.82(0.35) ^b	1.39(0.02) ^c	4.24(0.19) ^a	1.39(0.05) ^c	7.61(0.14) ^c	1.19(0.10) ^a	11%	0	99%	-15%

注: 括号内的数值为标准差, 同行内含有相同上标字母表示差异不显著($p < 0.01$)。

土经干燥后NH₄-N含量提高1—3倍^[3]。本研究结果表明, 风干土和烘干土NH₄-N含量均比新鲜土高, 风干土比新鲜土增加11%—32%, 烘干土比新鲜土增加11%—99%, 次生林变化尤其显著, 烘干土NH₄-N含量比新鲜土高一倍之多, 季节雨林变化最小, 这可能与季节雨林的土壤性质(砂壤)和NH₄-N含量较高有关。由于不同的热带森林土壤在风干和烘干过程中NH₄-N的净变化量和变化趋势不一致, 因此在研究热带森林土壤NH₄-N时, 为了能反映自然状况下的含量, 最好采用新鲜土样。关于土壤干燥对NO₃-N含量的影响尚没有一致的结论^[3]。但土壤干燥引起NO₃-N数量的变化主要表现为含量的下降, 不过这种变化不大, 因此经干燥处理的土样在测定土壤的NO₃-N含量时是完全允许接受的^[3]。典型黑钙土经干燥处理后其土样NO₃-N含量减少三分之一^[3]。本研究结果表明, 风干土和新鲜之间

2.2 风干、烘干对三种热带森林土壤NH₄-N、NO₃-N含量的影响

新鲜土、风干土、烘干土NH₄-N、NO₃-N含量测定结果见表2。从表2可以看出, 人工林和次生林土壤的NH₄-N含量表现为新鲜土<风干土<烘干土, 且差异性显著($p < 0.01$); 而季节雨林则略有不同, 表现为新鲜土<烘干土<风干土($p < 0.01$), 但总的来说烘干土和风干土NH₄-N含量均大于新鲜土, 且差异性显著($p < 0.01$)。NO₃-N含量均表现为新鲜土和风干土>烘干土, 而新鲜土和风干土之间并无显著差异($p > 0.05$)。

有关报道认为, 在干燥处理下, 土壤有机质结构局部发生破坏, 产生NH₄-N和CO₂; 另外在干燥影响下, 土壤中代换性铵和可溶性铵总量明显增加, 黑钙

NO₃-N含量并无显著差异, 变化率在0—24%之间; 但烘干土与新鲜土和风干土之间差异明显, 变化率在15%—78%之间。由于NO₃-N含量较低, 因而在数量上净变化量并不大, 人工林和次生林土壤NO₃-N在数量上均减少0.2 mg·kg⁻¹左右, 而季节雨林减少0.27 mg·kg⁻¹。因此对于热带森林土壤用风干土样测定NO₃-N含量比烘干土更能反映自然状态下的含量。

本实验还发现无论是NH₄-N还是NO₃-N, 其含量越低, 在风干和烘干处理过程中变化率就越大, 含量越高变化率就越小。故在测定NH₄-N和NO₃-N含量低的土壤时更应该注意这个问题。

3 结论与建议

3.1 风干、烘干对3种热带森林土壤NH₄-N含量有
(下转第369页)

100倍,取4000 mL均匀洒在48 kg已接种青枯病菌的土壤内,混匀后密封24 h,装入已编号的培养盆内,每个盆内装土约12 kg,以加无菌水的病土做对照。然后栽已生长良好、高度一致(约10 cm)的番茄苗,每个盆种8株,重复4次,定期观察番茄苗的发病情况。

2 结果与讨论

2.1 银杏外种皮室内抑菌试验效果

银杏外种皮提取液对上述4种病菌的抑制效果如表1。从表1数据可以看出,银杏外种皮提取液对水稻纹枯病菌、番茄青枯病菌和黄瓜炭疽病菌均有明显的抑制作用,而对荔枝枝枯病菌没有抑制作用。

2.2 银杏外种皮提取液盆栽抑制青枯病菌效果

银杏外种皮提取液按1.2.3处理后的结果如表2。由表2可以看出,2.0 mg·mL⁻¹银杏外种皮乙醇提取液能明显抑制盆栽番茄苗青枯病的发生,减少因青枯病而导致的番茄苗死亡率。

2.3 讨论

赵宗方等研究报道,银杏外种皮水浸和水煮液对苹果炭疽病菌的孢子萌发有抑制作用^[5],这与本实验的结果是一致的。然而尚未有用银杏外种皮提取液对水稻纹枯病和番茄青枯病进行抑菌的研究报道。目前国内外尚未有很好的方法和农药防治这两种植物病害,本实验的初步结果对进一步寻找较好的方法防治这两种病害提供了一条较好的途径。银杏外种皮成分与银杏种核基本一致,富含淀粉、蛋白质、脂肪油、胡萝卜素、纤维素以及各种氨基酸,唯酚酸性成分略高^[6]。因此,作者推测应是银杏外种皮内的酚酸性成分起抑菌作用,本希望将上述银杏外种皮乙醇提出液内的酚酸性成分进行分离,然后通过抑菌试验找出最佳抑菌成分,但由于其中的酚酸性成分均是脂溶性的,在做抑菌试验时其中的有效成分不扩散,因此不表现抑菌效应。应进一步通过使用理想的乳化剂,与

表1 银杏外种皮提取液的抑菌效果*

Table1 The antifungal effect of extract from the Exopleura of *Ginkgo Biloba L*

菌种**		真菌		细菌	
		1	2	3	4
16h 观察	提取液		1.52	0	1.32
	CK		0	0	0
24h 观察	提取液	1.21	1.13		1.15
	CK	0	0		0
48h 观察	提取液	1.02			
	CK	0			

*表中数据为抑菌直径(cm),取三个数平均; **1. 黄瓜炭疽病菌(*C. orbicularis*); 2. 水稻纹枯病菌(*Rhizoctonia solani K*); 3. 荔枝枝枯病菌(*Phomopsis litchi*); 4. 蕃茄青枯病菌(*Pseudomonas solanacearum*)。

表2 银杏外种皮提取液抑制番茄青枯病盆栽实验效果

Table 2 Inhibiting effect of extract from exopleura of *Ginkgo Biloba L* against *Pseudomonas solanacearum* in pot test

处理	青枯病发生率				
	4月4日	4月12日	4月16日	4月20日	4月24日
提取液	0	0	2%	8%	26%
CK	0	8%	24%	75%	100%

从银杏外种皮中分离的各种酚酸性成分进行配制,继续研究室内抑菌和田间试验效果,以期找出最佳抑菌成分,并进行抑菌机理的研究,以开发成一种杀菌的植物农药,这样既能防治环境污染,减少资源浪费,又增加了银杏种植者的经济收入。

参考文献:

- [1] 刘胜祥. 植物资源学[M]. 武汉: 武汉出版社, 1992. 205.
- [2] 丁之恩. 银杏[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999. 294.
- [3] 彭怀远. 银杏市场变化趋势预测[J]. 安徽科技与企业, 1998, 3: 23.
- [4] 谢达平, 赵肃清, 曾晓雄, 等. 尖嘴林檎叶防霉有效成分分析[J]. 林产化学与工业, 1998, 18(2): 33-38.
- [5] 赵宗方, 宋亭华, 徐春琪, 等. 银杏外种皮提取液对果树病原菌的抑制效应(初报)[J]. 江苏农业科学, 1991, 1: 52.
- [6] 江苏新医学院. 中药大词典[M]. 上海: 上海人民出版社, 1977. 684.

版社, 1996.

- [2] F Richmond. 干燥贮存土壤样品的某些缺陷的研究[J]. 土壤学进展, 1982, (1): 25-26.
- [3] Л. И. Никифорова. 土壤分析样本的干燥、贮存和制备对土壤农化性质的影响[J]. 土壤学进展, 1989, (2): 45-52.
- [4] 朱兆良. 关于土壤氮素研究中的几个问题[J]. 土壤学进展, 1989, (2): 1-9.
- [5] 易小琳, 等. 紫外分光光度法测定土壤硝态氮[J]. 土壤通报, 1983, (6): 35-40.
- [6] 李酉开. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学技术出版社, 1984.

(上接第367页)

显著影响,且风干土和烘干土含量显著高于新鲜土。因此在研究土壤NH₄-N时最好采用新鲜土样。

3.2 风干对土壤NO₃-N含量并无显著影响,但烘干后土壤NO₃-N含量显著下降。因而在研究土壤NO₃-N时可以采用风干土样,但不宜采用烘干土样。

参考文献:

- [1] 刘光崧, 等. 土壤理化性质与剖面描述[M]. 北京: 中国标准出