

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 ℃ 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 ℃ 下烘干, 过 2 mm 筛, 测 NH₄ – N、NO₃ – 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),但后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	容量 /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 NH ₄ – N and NO ₃ – 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

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

干土和新鲜之间 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 $\text{NH}_4 - \text{N}$ 时最好采用新鲜土样。

3.2 风干对土壤 $\text{NO}_3 - \text{N}$ 含量并无显著影响,但烘干后土壤 $\text{NO}_3 - \text{N}$ 含量显著下降。因而在研究土壤 $\text{NO}_3 - \text{N}$ 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] 李西开. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学技术出版社,1984.