

不同气候条件下紫色土的微生物数量比较

张 丹¹, 李登煜², 何毓蓉¹, 徐建忠¹, 熊东红¹, 兰 凌¹

(1. 中国科学院成都山地灾害与研究研究所, 四川 成都 610041; 2. 四川农业大学农学院, 四川 雅安 625014)

摘 要: 通过对云南省的元谋地区和四川省的内江、仁寿两种气候条件下紫色土理化特性和微生物数量的分析, 探讨热带干热河谷和亚热带润湿气候区不同气候条件对紫色土微生物数量和土壤理化特性的影响。分析试验说明, 处于不同气候条件下的紫色土微生物的数量不同, 活性不同, 使紫色土的生物和化学风化过程有异, 导致不同地区紫色土的理化特性不同。润湿气候地区由于适宜的水热状况, 紫色的细菌和真菌数量多高于干热气候地区, 而放线菌的数量则是干热气候地区高于润湿气候地区。

关键词: 气候条件; 紫色土; 微生物数量

中图分类号: S154.3

文献标识码: A

紫色土中微生物数量的研究在不同紫色土类和紫色土的不同剖面之间已有报道^[1], 以往的研究说明, 紫色土的微生物数量与其他土壤一样同土壤的水、热、气、有机质、酸碱度和矿质营养有很大的关系, 是上述几咱因素综合影响的结果。但不同气候条件下紫色土的微生物数量差异还未见诸报道, 本文以云南(元谋县)和四川(仁寿县、内江县)两种气候为例, 探讨不同气候条件对紫色土微生物数量的影响。

1 研究区气候条件概述

四川内江市和仁寿县属中亚热带润湿气候, 四季分明, 区内海拔高度 400~800 m, 具冬暖、春早、夏热和秋雨连绵的特点。内江市年均温 17.5℃, 年降雨量 1 056.9mm, 年均日照 1 240.3 h, 最冷月 1 月平均气温 7.2℃, 最热月 8 月平均气温 27℃^[2]。

云南元谋县干热河谷位于滇中高原北部, 区内海拔 1 200~1 400 m, 属热带季风气候, 具干湿分明的气候特点^[3], 干季(11~5 月)干燥少雨, 多晴天, 温和, 连续无降雨数长达四个多月, 相对湿度在干季有 0 的极值记录。雨季(6~10 月)降雨集中, 6~9 月降雨占全年降雨量的 75%。元谋干热河谷区年均气温 21.9℃, 年均降雨量 615.1 mm, 年均相对湿

度 54%, 年蒸发总量 3 348mm^[1]。

从图 1 可看出, 云南元谋县全年月均温除 8 月份低于内江 2.7℃外, 其各月气温均比内江气温高, 两地同月气温温差值最高可达 11.5℃(1 月)。图 2 显示出元谋县和内江市雨量的差别, 在全年的大部分月份中, 内江的月降雨量高于元谋县, 同月降雨量差别的最大值在 6 月为 126.4mm, 全年降雨量内江市(1 056.6mm)和元谋县(629.8mm)之差为 426.8mm。在元谋县雨季相同月份中降雨量也仅与四川内江市相差几毫米(3 月高出 5.5mm, 8 月高出 1.8mm), 降雨对两地空气相对湿度和土壤水分含量的影响不大。就两地气候来看, 云南元谋县干燥高温, 四川内江市气温较低而湿度较大。

2 材料和方法

进行土壤分析的样品为采集于云南元谋县的此色土和四川内江交通乡红星 3 队的紫色土以及四川仁寿县的此色土。土壤理化特性的分析和微生物数量的分析方法已在有关文章中有详细描述^[4]。

3 结果分析

由于气候条件的差异, 使得形成土壤的岩石风化过程各异, 导致土壤的养分和水、热、气状况不同。尽

收稿日期: 2001-05-10。

基金项目: 中国科学院、人事部留学基金资助, 中国科学院重点项目(K2952-S1-206)资助。

作者简介: 张丹, (1962-), 女(汉), 四川简阳人, 副研究员, 比利时根特大学硕士, 主要从事土壤微生物和土壤肥力方面的研究。曾获省级三等奖一项, 主编出版专著一部, 发表学术论文 20 余篇。主持和参加国家及省部级科研项目 10 余项。Tel: 028-5228816, E-mail: daniezhang@indec.ac.cn

管分析的样品均为肥力状况较好的紫色土,但从土壤养分和微生物数量的分析测定结果都可看出其显著差

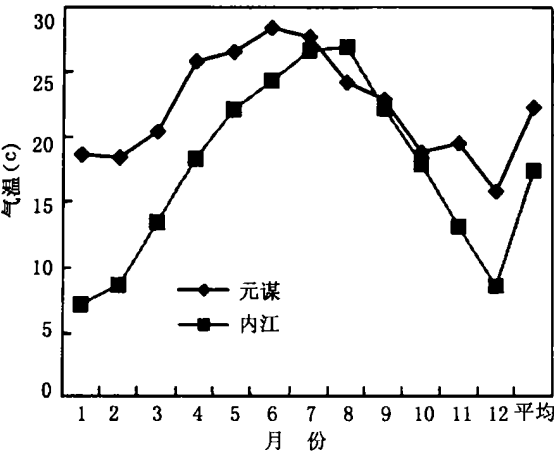


图 1 云南元谋和四川内江气温比较

别。表 1 为元谋、内江和仁寿县紫色土的理化分析结果。

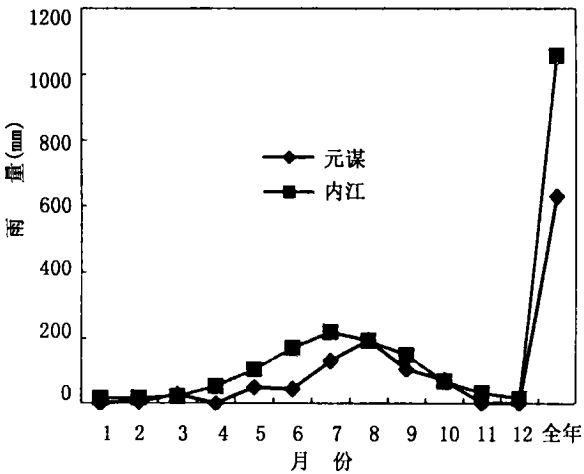


图 2 云南元谋和四川内江降雨量比较

Fig. 1 The air temperature of Yunnan(Yuanmou County)
and Sichuan(Neijiang City)

Fig. 2 The Precipitation of Yunnan(Yuanmou County)
and Sichuan(Neijiang City)

表 1 云南(元谋)和四川(内江、仁寿)紫色土的理化特性分析
Table 1 Chemical characteristics of purple soil in Yunnan and Sichuan

地方	样品	母岩	土壤类型	土层 (cm)	土壤水分 (%)	有机质 (g/kg)	pH 值 (H ₂ O)	有效养分(mg/kg)			全呈养分(mg/kg)		
								N	P	K	N	P	K
元谋县	13(1)	马头	中性	0~20	2.3	10.39	6.52	49.49	1.3	78.07	0.67	0.28	14.46
	13(2)	山组	紫色土	20~40	1.0	16.70	6.36	82.53	1.80	111.16	0.92	0.30	13.49
内江市	10(1)	沙溪	中性	0~20	10.51	7.41	7.40	55.92	6.91	77.39	0.75	0.70	18.23
	10(2)	庙组	紫色土	20~40	9.30	4.37	7.8	30.12	4.01	69.48	0.46	0.68	19.68
元谋县	12(1)	江底	石灰性	0~20	2.89	16.60	7.60	60.36	4.23	129.02	1.20	0.67	15.69
	12(1)	河组	紫色土	20~40	0.98	3.02	8.22	21.37	2.35	84.56	0.52	0.87	22.78
仁寿县	7(1)	蓬莱	石灰性	0~20	9.03	7.80	80.87	5.19	132.35	1.27	1.06	24.83	
	7(2)	镇组	紫色土	20~40	7.80	4.11	8.14	37.05	1.46	85.75	0.68	1.04	24.46

从表1 可看出,由于两地气候条件的不同,造成土壤的水热状况亦不尽相同,内江的紫色土土壤水分(表层 10.51%、亚表层 9.30%)比元谋紫色土的水分(表层 2.89%,亚表层 0.98%)刘,同样,仁寿县紫色土水分含量也高于元谋。元谋紫色土比内江和仁寿两地紫色土的有机质含量均高,可能是由于前者水分不足、微生物活性低而利于有机质积累不利其分解之故。而土壤有效养分和全量养分则表现为相反的趋势,即中性紫色土中内江高于元谋,而石灰性紫色土

中仁寿高于元谋,这一现象再次证明,高温干燥的气候条件不利于微生物的新陈代谢,结果土壤中积累的有机质分解缓慢,岩石中的养分也得不到快速释放,对紫色岩生物和化学风化的进程均有一定阻碍作用,而位于亚热带润湿气候条件下的内江市和仁寿县,温度和湿度条件对微生物的活动极为有利,故土壤中有有机质分解快而含量低、全量和速效养分因微生物较强的活性分解了有机质和紫色岩中的矿物成份而得以增加,这和普通土壤中微生物的表现是一致的^[3]。

表2 云南(元谋)和四川(仁寿、内江)紫色土中微生物数量(个/g干土)
Table 2 The quantity of microbe in purple soil of Yunnan and Sichuan

地 方	母 岩	土 类	紫色土层(cm)	微生物数量		
				细 菌	放线菌	真 菌
元 谋	江底河组	石灰性	0~20	8.3×10^6	6.1×10^4	1.6×10^3
		紫色土	20~40	1.5×10^6	3.0×10^3	1.8×10^3
仁 寿	蓬莱镇组	石灰性	0~20	1.7×10^8	4.9×10^4	3.4×10^3
		紫色土	20~40	5.8×10^5	9.0×10^3	5.8×10^3
元 谋	马头山组	中 性	0~20	4.2×10^6	7.4×10^4	1.6×10^3
		紫色土	20~40	1.8×10^6	8.9×10^3	9.7×10^3
内 江	沙溪庙组	中 性	0~20	7.1×10^6	3.3×10^4	1.6×10^4
		紫色土	20~40	1.7×10^6	4.9×10^3	9.2×10^2

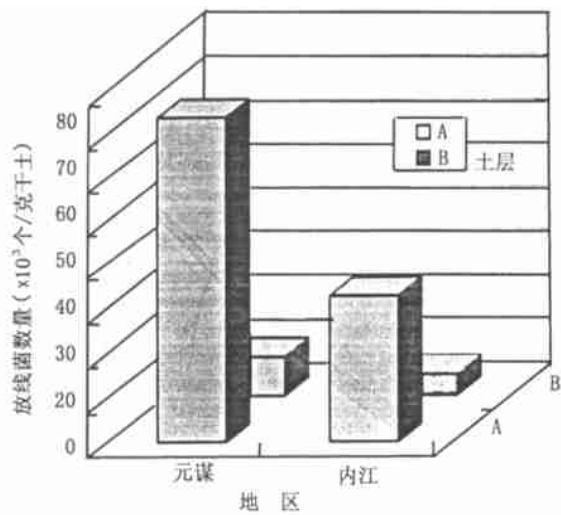


图3 元谋和内江中性紫色土放线菌数量比较
Fig.3 The quantity of actinomycity of purple soil
in Yunnan (Yuamou County)and Sichuan (Neijiang City)

表2为元谋和仁寿、内江两种气候地区微生物数量的分析数据。从表中可看出,在湿湿气候条件下的仁寿和内江,紫色土微生物数量多高于干热气候条件下的元谋,这与土壤养分的分析结果一致,唯放线菌数量表现为元谋高于仁寿和内江。放线菌数量直接受可利用碳素存在的影响,而在有机质丰富的元谋紫色土,它们的数量特别大。无论用平板计数或显微镜技术方法检查,其情况都是如此^[4]。在中性或碱性条件下,有利于放线菌的营养生长,在土壤 pH 约 6.5~

8.0时,放线菌群落最丰富,放线菌忍受干旱的能力强,在干旱月份其相对比例常常最高。从图3亦可看出,元谋的中性紫色土中放线菌数量不论在表层,还是在亚表层均高于内江中性紫色土中的放线菌数量。

4 小结

紫色土微生物数量的多寡,受土壤水、热、气、养分和有机质状况的影响,而气候条件则决定着土壤上述诸因素的分布。干热气候条件下的紫色土中有机质含量高,而全量养分和速效养分低于温湿气候条件下的紫色土,温湿气候条件有利于微生物的生长繁殖和有机质的分解,而干热条件限制了微生物的生长使有机质积累丰富。干热条件和pH 值的高的紫色土有利于放线菌的生长繁殖,而细菌则喜中温和中性 pH 值的环境,真菌则喜酸性和高湿的土壤环境。

参考文献:

[1] 张丹,徐建忠,兰凌等.四川几种主要紫色土类的微生物数量特征[J].西南农业学报,土肥专辑.1999.28~29.
[2] 中国科学院成都分院土壤研究室.中国紫色土[M],上篇,北京:科学出版社,1990.4~5.
[3] M.亚历山大.土壤微生物学导论[M],北京:科学出版社.1983.13~50.
[4] 张丹,徐建忠,熊东红,等.四川紫色土微生物数量与土壤肥力相关性初步研究[J],四川农业大学学报,2000,18(2):173~175.

The Contrast of Microbe Quantity in Purple Soil under Different Climate Condition

ZHANG Dan, HE Yu-rong, XU Jiang-zhong, XIONG Dong-hong and LAN Ling

(*Institute of Mountain Hazard and Environment, Chinese Academy of Sciences & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041 China*)

Abstract: By analysing Chemical-physical characteristics and microbe quantity of purple soil under the different climate condition, which were situated in Yuanmou county of Yunnan province and Neijiang city of Sichuan province, the influence of physical-chemical nature and microbe quantity by tropic arid-hot valley region and subtropic humid region were studied. The analytical experiment explained that under the different climate condition, the microbe quantity and microbe activity were different which made the biological-chemical weathering process of rock bedifferent, leading different characteristics of purple soil in different region. Under the humid climate condition, due to the suitable moisture and heat capacity, the fungi and bacteria quantity of purple soil were higher than in arid-hot climate condition, while the actinomycetes quantity were higher in arid-hot climate region than in humid-moderate climate region.

Key words: purple soil; microbe quantity; different climate condition