

云南若干地区土壤放线菌区系及资源考察*

VIII. 滇中高原的放线菌资源

徐丽华 杨宇容 郭光远 刘 勇 姜成林

(云南省微生物研究所,昆明)

摘要 从云南省的鸡足山,紫金山和安宁温泉等地采集了不同植被、不同海拔高度的土样,用四种培养基分离放线菌。按常规方法进行鉴定,用不同方法筛选产生纤维蛋白溶酶等有用菌。对滇中高原地区放线菌的区系组成及产生有用代谢产物的规律进行了探讨。

关键词 滇中高原地区;放线菌区系;放线菌资源利用

滇中高原系指西到大理,东至富源之间直线距离约 400 公里的辽阔土地。这一地区的地势起伏较平缓,呈现丘陵状的高原地貌形态,构成了云南高原的核心部分。

该地区是云南省主要粮、油及烤烟作物产区。对它的土壤放线菌区系组成进行研究是很有意义的。

1988 年 4 月,我们分别从该地区的宾川县鸡足山,楚雄县紫金山及昆明市安宁温泉等地采集土样,对放线菌的区系组成及资源利用进行了研究。

材料与方 法

(一) 土壤样品

1988 年 4 月从鸡足山、紫金山、安宁温泉的不同海拔高度和不同植被类型中,挑选了 9 个样区,采集 15—20cm 深的土样,3—5 点混合为一份,放入无菌纸袋中。共采土样 90 份,分别在采集后 1—7 天内分离放线菌。

(二) 放线菌分离鉴定

中温菌:用甘油门冬酰胺琼脂、甘油精氨酸琼脂^[1]做稀释平板。

高温菌:用甘油门冬酰胺琼脂、燕麦片琼

脂,按姜成林等^[2]的方法分离。

放线菌经纯化后,按国内常规方法鉴定到属^[3,4]。

(三) 细胞壁化学分析

按 Backer 等^[5]的方法分析。

(四) 有用菌的筛选

放线菌经纯化后,用黄豆饼粉葡萄糖培养液摇瓶发酵 3—4 天,按以下方法筛选有用菌。

纤维蛋白溶酶活力测定:按叶智彰等^[6]的方法测定。

利用纤维素测定:用滤纸条崩解法。

耐高温 α -淀粉酶测定:用 1% 的可溶性淀粉,1.5% 琼脂做成平板,打孔。将发酵液置 70℃ 处理 15 分钟后,加入 0.1ml。28℃ 培养 24 小时,碘液检测水解圈。

耐高温蛋白酶测定:用 1% 的酪素,1.5% 琼脂, pH 7, 做成平板,打孔。发酵液处理同上。28℃ 培养 24 小时后,观察水解圈。

碱性蛋白酶测定:用 1% pH 10 的酪素琼脂做成平板,其它步骤同上。

抗菌活性测定:用冻土毛霉 (*Mucor hic*。

* 国家自然科学基金资助的课题。

表1 滇中高原土壤放线菌的组成(×10³/克干土)

属	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
白孢类群 <i>Alboporus</i>	353.7	278.5	202.0	367.3	3.8	115.6	157.6	320.1	624
黄色类群 <i>Flavus</i>	331.7	45	136.3	57	3.8	36.4	210.1	638	2996
粉红孢类群 <i>Roseosporus</i>	357.6			28.6			33.9		214
淡紫灰类群 <i>Lavendulae</i>	106.7				214	51.9	43.2	321	430
青色类群 <i>Glaucus</i>	19.3								
绿色类群 <i>Viridis</i>	10.7		23.8			36.4		159.5	430
蓝色类群 <i>Cyaneus</i>	49.8	30.1			39.3				
灰红紫类群 <i>Griseorubro-violaceus</i>	108.8	131.6	32.7			115.6	10.5	2071.3	214
球孢类群 <i>Globosporus</i>	85.6		23.8			36.4		320.1	624
灰褐类群 <i>Griseofuscus</i>	1971.3	2134.8	940.4	1144.9	516.8	1137.3	1011.9	10292.7	7444
金色类群 <i>Aureus</i>	10.7								
总数	3405.9	2620	1359	1597.8	777.7	1529.6	1467.2	14122.7	12976
孢囊放线菌属 <i>Actinoporangium</i>	3.5		3.5					36.3	
狄氏菌属 <i>Chainia</i>						3.5			466
小单孢菌属 <i>Micromonospora</i>	14.2	28.6	14.2	17.9		3.5	3.4	36.3	
小双孢菌属 <i>Microbispora</i>									
游动放线菌属 <i>Actinoplanes</i>		3.5							
链孢囊菌属 <i>Sireptosporangium</i>						3.5	3.4	36.3	
马杜拉放线菌属 <i>Actinomadura</i>	7.1	3.5	10.7		21.4	7.2	10.4		
诺卡氏菌属 <i>Nocardia</i>	14.2	3.5	7.2	14.2	21.4	10.7	10.4	396.2	266
糖多孢菌属 <i>Saccharopolyspora</i>	10.7	7.2	3.5		10.7	10.7	17.4	737	480
链霉菌属 <i>Streptomyces</i>		1.8		0.1				165	38
高温放线菌属 <i>Thermoactinomyces</i>	0.1	0.5	0.1	0.7		0.03	0.2	253	3
糖单孢菌属 <i>Saccharomonospora</i>									21.6
总数	3455.7	2668.6	1398.2	1630.7	831.2	1568.7	1512.4	15782.8	14236.6

malis)、大肠杆菌 (*E. coli*) 作试验菌,琼脂平板法测定抑菌圈。

结果与讨论

(一) 自然概貌

鸡足山位于滇中高原西部的宾川县,背靠洱海,东经 100°30', 北纬 25°45'。第 I 样区海拔为 2000—2400m, 第 II 样区为 2500—2800 m, 第 III 样区为 3000m, 第 IV 样区为 3150—3170m。这里森林保护良好。

第 V 样区选自紫金山,它位于楚雄县南部,东经 101°, 北纬 24°30'。这里森林茂盛,较偏僻,人为影响较小。

安宁温泉位于昆明市西南,东经 120°30', 北纬 24°45'。这里地下热源丰富,有数十个温泉出水眼。第 VI 样区为次生林区,第 VII 样区为山坡荒地,第 VIII 样区为蔬菜地,第 IX 样区为秧田。

总体看来,滇中高原地区土壤肥沃,有机质含量丰富,较干热河谷地区高一个数量级。比较这三个地区,鸡足山的土壤有机质含量最高,紫金山次之,而安宁温泉略低些。

(二) 放线菌组成

从表 1 结果可见,鸡足山的放线菌数量较多,组成复杂,共分到 9 个菌属。从不同海拔高度的垂直分布来看,放线菌的数量及组成随

海拔升高呈现逐减趋势。但在顶处,放线菌数量略有增加,这可能是因人为影响所至。

紫金山样区的放线菌数量最少,且组成单一,仅分到 4 个属,没有分离到高温放线菌。这可能是人为活动较少的缘故。

安宁温泉次生林中,放线菌组成丰富,共分离到 8 个种属。最突出的是第 VIII (蔬菜地)、和第 IX (秧田)两个样区中,放线菌数量明显增多,稀有放线菌比例增高。这表明土壤放线菌的数量与组成均与土壤的熟化程度密切相关。这一结果与干热河谷地区^[2]相似。

综上所述,滇中高原的土壤放线菌区系具有如下特点:(1) 所有非耕作土壤中的放线菌区系链霉菌属的数量占 93—99%,其中灰褐类群分布最广,数量最多;(2) 小单孢菌属、马杜拉放线菌属、诺卡氏菌属和糖多孢菌属在绝大多数样区均有分布,它们在热带的西双版纳^[8]和滇西北高寒山区^[9]均普遍存在。因此可以认为这几个菌属是土壤常见放线菌;(3) 蔬菜地和秧田的放线菌数量较非耕作土多出一个数量级,且非链霉菌比例高些,占 10% 左右;(4) 总体上看,滇中高原的放线菌区系比西双版纳相对简单,而比滇西北高寒山区略为复杂。

(三) 放线菌产生的有用物质

随着对抗生素研究的不断深入,近五十年间,各国学者都在致力于从放线菌中筛选新的

表 2 放线菌产生的有用物质

属	试验菌株数	产生菌株数							牛奶	
		纤维蛋白溶酶	α-淀粉酶	高温蛋白酶	碱性蛋白酶	利用纤维素	抗菌活性		凝固	胨化
							抗毛霉	抗大肠杆菌		
链霉菌属	681	47	130	117	71	432	8	14	118	559
孢囊放线菌属	1			1		1				1
软氏菌属	1					1				
马杜拉放线菌属	14	1	2	1		11			4	7
小单孢菌属	12	1	2	3		9		1	5	2
小双孢菌属	2			2	2					1
游动放线菌属	1									
链孢囊菌属	2					2				2
诺卡氏菌属	23	3	4	4	9	6	1		9	9
糖多孢菌属	48	12	5	8	6	16	1	4	4	14
%	100	5.2	18.2	17.3	11.2	60.9	1.3	2.4	17.8	75.8

高效抗生素。此外,近年来,人们还利用放线菌生产出许多种酶制剂。

在筛选的785株来自滇中高原不同属的放线菌中,18.2%的菌株产生高温 α -淀粉酶;17.3%的菌株产生高温蛋白酶;11.2%的菌株产生碱性蛋白酶。还有8.2%的菌株产生纤维蛋白酶。值得一提的是不同属的放线菌有60.9%的菌株能利用纤维素,其中有10株分解纤维素的能力很强,将滤纸条完全崩解。另外,土壤放线菌在不同程度上具有抗毛霉、抗大肠杆菌的活性(表2)。

上述结果表明,土壤放线菌不仅积极参与土壤中有有机物质的转化活动,而且产生许多有

用物质。因此,有计划、有目的地开展放线菌资源的考察工作,不仅对放线菌的利用提供可靠的理论依据,同时也为开发微生物新产品开辟广阔的前景。

参 考 文 献

1. 姜成林等:微生物学通报,12: 218—220,1985。
2. 徐丽华等:微生物学报,28: 193—197,1988。
3. 阮继生:放线菌分类基础,科学出版社,北京,1977。
4. 阎逊初:微生物学报,9: 29—31,1982。
5. Becher B et al.: *Appl. Microbiol.*, 13:236—243, 1965。
6. 叶智彰等:动物学研究,2: 33—40,1981。
7. 吴征镒等:云南植被,科学出版社,北京,1987。
8. 徐丽华等:微生物学报,27: 173—177,1987。
9. 姜成林等:微生物学报,28: 198—205,1988。