

## 太白山自然保护区环境条件对真菌群落结构的影响

刘淑明<sup>1</sup>, 徐青萍<sup>2</sup>, 刘海秀<sup>3</sup>, 祁德富<sup>2\*</sup>

(1. 西北农林科技大学 理学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 青海大学, 青海 西宁 810000;

3. 青海省林业厅, 青海 西宁 810000)

**摘要:**对太白山自然保护区真菌分布进行了调查,分析了生境对真菌群落结构的影响。结果表明,食用、药用真菌中,林内数量较多,林外较少,林内、林外分别占总数的81.0%和19.0%,病原真菌中,林内数量较少,林外数量较多,分别占总数的20.0%和80.0%。食用、药用真菌中,海拔2 900~3 200 m范围内,林内数量最多,占林内总数的40.4%。林外在海拔1 600~1 900 m范围内数量最多,占林外总量的43.8%。各测点林内气温较林外低1.2℃,林内日最低温度较林外高2.1℃;林内平均相对湿度较林外高9.4%,林内日最大相对湿度较林外高13%。

**关键词:**太白山自然保护区;环境;真菌;群落结构

**中图分类号:**S759.9

**文献标识码:**

**文章编号:**1001-7461(2006)06-0066-04

### Effect of Environment on Fungi Community Structure in the Natural Reserve of Taibai Mountains

LIU Shu-ming<sup>1</sup>, XU Qing-ping<sup>2</sup>, LIU Hai-xiu<sup>3</sup>, QI De-fu<sup>2</sup>

万方数据 College of Science, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Qinghai University, Xi'ning, Qinghai 810003, China; 3. The Bureau of Qinghai Province, Xi'ning, Qinghai 810000, China)

**Abstract:** The effects of environment on fungi community structure were analyzed by surveying in Taibai Mountains Nature Reserve. The results showed that the proportion of edible and pharmaceutical fungi in forest and out forest were 81% and 19% respectively, the pathogenic fungi in forest and out forest were 20% and 80% respectively. The quantity of edible and pharmaceutical fungi in forest was most at 2 900~3 200 m, and the proportion was 40.4%, out forest was at 1 600~1 900 m, the proportion was 43.8%. The average air temperature and daily lowest temperature of forest were 1.2℃ and 2.1℃ higher than out forest respectively. The average air relative humidity and maximum relative humidity in forest were 9.4% and 13.0% higher than that of out forest.

**Key words:** Taibai Mountains Nature Reserve; environment; fungi; community constructure

太白山自然保护区位于秦岭中段,自然环境条件复杂,动植物种类繁多,生物资源丰富。保护区以其独特的自然景观、人文景观和复杂的植物区系而著名。我国学者曾对该区的真菌资源,尤其是林木病原真菌进行了调查和研究<sup>[1~5]</sup>。在保护区内,修建有许多寺庙,在寺庙周围和其他森林遭到破坏的地方,仅生长着稀疏的灌木和散生木。由于环境条件与林内存在着显著差异,因此,这些地方分布的有益真菌(主要是食用真菌和药用真菌)和病原真菌的种类、

数量与森林内明显不同。本文对无林地段和森林内的气象条件及其对真菌群落结构的影响进行了调查和研究,为保护区的经营管理和有益真菌的保护提供依据。

### 1 研究区概况

太白山自然保护区地形地势复杂,山体高大,气候垂直带明显,自下而上可分为暖温带、温带、寒温带、亚寒带。年降水量620~1 000 mm,年平均气温

收稿日期:2005-12-12 修回日期:2006-01-06

作者简介:刘淑明,(1964-),女,陕西渭南人,副教授,主要从事农林气象的教学和科研工作。

\*通讯作者:祁德富,男,副教授,主要从事农业气象学的教学和科研工作。

7.5℃,土壤自下而上有山地褐色土、山地棕壤、山地暗棕壤、山地灰化棕壤和山地草甸土。保护区森林资源丰富,仅乔木树种达百种以上,森林植被覆盖率达85%。有种子植物1550余种,野生动物270余种,森林昆虫1435种,动植物区系成分复杂多样。

2 研究方法

2.1 标本采集与鉴定

沿太白山自然保护区的南、北坡采集标本。采集路线为厚畛子—南天门—药王殿—玉皇池—拔仙台—文公庙—放羊寺—明星寺—斗母宫—大殿—上云台—下云台—中山寺—蒿坪。以游憩点附近的无林地作为林外,距游憩点较远的林地作为林内,分别林内、林外进行采集。

标本鉴定参照文献[6]~[9]。

2.2 温度和湿度的测定

在游憩点厚畛子、都督门、大殿、明星寺、南天门附近,采用自记温度计和自记湿度计分别测定林内和林外的气温和相对湿度。时间为1997年9月。

3 结果与分析

3.1 林内外真菌分布

太白山自然保护区分布的真菌已鉴定出的有113种,其中,食用、药用真菌58种,病原真菌55种。从表1可以看出,食用、药用真菌中,林内数量较多,林外较少,林内、林外分别占总数的81.0%和19.0%,林内外共有菌占8.6%。病原真菌中,林内数量较少,林外数量较多,分别占总数的20.0%和80.0%,共有菌占1.8%。

表 1 食用、药用及病原真菌的分布  
Table 1 The distribution of edible, pharmaceutical and pathogenic fungi

食用药用真菌				病原真菌			
编号	名称	林外	林内	编号	名称	林外	林内
1	云芝 <i>Coriolus versicolor</i>		√	1	华山松落叶病 <i>Lophoderium pinastri</i>	√	
2	梨形炭包 <i>Lycoperdon pyriforme</i>	√		2	落叶松散斑病 <i>Lptostromia</i> sp.	√	
3	木蹄层孔菌 <i>Pyropolyporus fomentarius</i>		√	3	冷杉散斑病 <i>Lptostromia</i> sp.		√
4	硬栓菌 <i>Trametes ostreiformis</i>		√	4	高山柏高山盘菌 <i>Alpinia sabiniae</i>		√
5	密枝木瑚 <i>Ramaria stricta</i>		√	5	杨树溃疡病 <i>Dothiorella gregaria</i>	√	
6	桦刺管菌 <i>Piptoporus betulinus</i>		√	6	旱柳白粉病 <i>Uncinula salicis</i>	√	
7	铜骨针层孔 <i>Phellinus pachyphloeum</i>	√		7	高山柳漆斑病 <i>Melasma salicina</i>	√	
8	黄粉牛肝菌 <i>Pulreroboletus raveuelii</i>	√		8	核桃白粉病 <i>Microsphaera yamadai</i>		√
9	红栓菌 <i>Trametes cinabarina</i>		√	9	槭树白粉病 <i>Uncinula aceris</i>	√	
10	桦褶孔菌 <i>Lenzites betulina</i>		√	10	猫儿屎白粉病 <i>Microsphaera decaisneae</i>	√	
11	粉迷孔菌 <i>Daedalea biehni</i>		√	11	辽东栎蛙眼病 <i>Macrophoma fusispora</i>	√	
12	厚贝针层孔菌 <i>Phellinus densus</i>		√	12	锐齿栎白粉病 <i>Phyllactinia rohoris</i>	√	
13	硬壳层孔菌 <i>Fomes nomodermus</i>	√		13	陕西栎叶斑病 <i>Graphium</i> sp.	√	
14	树舌 <i>Ganoderma applanatum</i>		√	14	忍冬白粉病 <i>Microsphaera dipeltae</i>	√	
15	网孢小牛肝菌 <i>Boletellus retisporus</i>		√	15	忍冬叶斑病 <i>Melasma</i> sp.	√	
16	桔黄裸伞 <i>Gymnopilus spectabilis</i>	√		16	忍冬煤污病 <i>Fumago vagans</i>	√	
17	小孢毛锈伞 <i>Inocybe fastigiella</i>		√	17	忍冬灰斑病 <i>Heudersonia caprifolii</i>		√
18	黄木菇 <i>Flammula subfcarida</i>		√	18	山梅花叶斑病 <i>Cercospora</i> sp.	√	
19	灰托柄菇 <i>Amanitopsis vaginata</i>	√	√	19	牛皮桦煤污病 <i>Fumago vaysans</i>	√	
20	紫红菇 <i>Russula depalleus</i>		√	20	铁线莲白粉病 <i>Erysiphe polygoni</i>	√	
21	纹绿毒伞 <i>Amanita spreta</i>		√	21	粉背黄栌白粉病 <i>Uncinula Venicifercae</i>	√	
22	金盖环锈菌 <i>Pholiota aurea</i>		√	22	枸子叶斑病 <i>Entomosporium malulatum</i>	√	
23	毛柄网褶菌 <i>Paxillus atrotomentosus</i>	√	√	23	蔷薇煤污病 <i>Fumago vaysans</i>	√	
24	粪锈伞 <i>Bolbitius viteinus</i>		√	24	小檗白粉病 <i>Microsphaera berberidis</i>	√	
25	锈盖粉孢牛肝 <i>Tylopilus ballouii</i>		√	25	太白杜鹃叶斑病 <i>Seiridium uncorne</i>		√
26	苦粉孢牛肝 <i>Tylopilus felleus</i> var. <i>minor</i>		√	26	落新妇白粉病 <i>Sphaerotheca fuliginca</i>	√	
27	卷绿网褶菌 <i>Paxillus involutus</i>	√	√	27	莢蒾叶斑病 <i>Septoria viburni</i>	√	
28	大孢牛肝菌 <i>Boletus projectillus</i>		√	28	茶藨子柱锈病 <i>Crohartium ribicola</i>	√	
29	黄空柄牛肝菌 <i>Gyroporus cyanescens</i>	√		29	桧胶锈菌 <i>Gymnosporangium tremelloides</i>		√
30	美味牛肝菌 <i>Boletus eolulis</i>		√	30	落叶松杨栅锈菌 <i>Melampsora larici-populina</i>	√	
31	美柄粘牛肝菌 <i>Suillus granllois</i>		√	31	杨栅锈菌 <i>M. populinea</i>		√
32	黑盖粉孢牛肝 <i>Tylopilus alboater</i>		√	32	紫茶藨子栅锈菌 <i>M. ribesii-purpureae</i>	√	

续表 1

食用药用真菌				病原真菌			
编号	名称	林外	林内	编号	名称	林外	林内
33	皱盖鹿柄牛肝 <i>Leccinum rugosiceps</i>		✓	33	杯腺柳棚锈菌 <i>M. salicis-cupularis</i>	✓	
34	扫帚菌 <i>Aphelaria dendroieles</i>		✓	34	棚锈菌 <i>M. sp.</i>	✓	
35	唇托矮小脚苞菇 <i>Volvariella pusilla</i> var. <i>biloba</i>	✓		35	汉德尔多胞锈菌 <i>Phragmidium handelii</i>	✓	
36	华美牛肝菌 <i>Boletus speciosus</i>		✓	36	多花蔷薇多胞锈菌 <i>Phragmidium rosae-multiflorae</i>	✓	
37	铝色灰球菌 <i>Bovista plumboa</i>		✓	37	樟多胞锈 <i>P. cinnamomeum</i>	✓	
38	小红蜡伞 <i>Hygophorus miniatus</i>		✓	38	陕西多胞锈菌 <i>P. shensianum</i>		✓
39	松乳菇 <i>Lactarium deliciosus</i>	✓		39	短尖多胞锈 <i>P. mucrohatum</i>	✓	
40	肉色蜡伞 <i>Hygrophorus pacificus</i>		✓	40	山田多胞锈菌 <i>P. yamadanum</i>	✓	
41	红绒盖牛肝 <i>Xerolomus chryseuteron</i>	✓		41	多胞锈属 <i>P. sp.</i>	✓	
42	肉色香菇 <i>Lepista irina</i>		✓	42	羊茅属杨锈菌 <i>Puccinia festucae</i>	✓	
43	灰紫香菇 <i>L. glaucocana</i>		✓	43	禾杨锈菌 <i>P. graminis</i>	✓	
44	硬柄皮伞 <i>Marasmius oreades</i>		✓	44	水芥柄锈 <i>P. oenanthes-stoloniiferae</i>	✓	
45	裂褶菌 <i>Schizophyllum commune</i>		✓	45	刚竹柄锈 <i>P. phyllostachydis</i>	✓	
46	鳞盖口蘑 <i>Tricholoma imbricatum</i>		✓	46	茴芹柄锈 <i>P. pimpinellae</i>	✓	
47	紫褶栓菌 <i>Trametes palisoti</i>		✓	47	杨叶木姜子锈孢锈 <i>Aecidium litsea-populifoliae</i>		✓
48	豹皮菇 <i>Leutinus lepidus</i>	✓		48	莢蒾锈孢锈 <i>A. viburni</i>	✓	
49	西痕韧革菌 <i>Stereum sanguinolentum</i>		✓	49	杜鹃金锈菌 <i>Chrysomyxa rhododendri</i>	✓	
50	薄大孔毛芝 <i>Polystictus pinsitus</i>	✓		50	紫菀鞘锈 <i>Coleosporium asterum</i>	✓	✓
51	层孔菌属 <i>Fomes</i> sp.	✓	✓	51	升麻鞘锈 <i>C. cimicifugatum</i>	✓	
52	硬栓菌属 <i>Trametes</i> sp.		✓	52	虎耳草鞘锈 <i>C. fauriae</i>	✓	
53	轮纹硬革 <i>Stereum fosciatum</i>		✓	53	龙牙草膨孢锈菌 <i>Pucciniastrum agrimoniae</i>	✓	
54	脱毛硬革 <i>S. lobatum</i>		✓	54	驴蹄草生柄锈菌 <i>Puccinia calthicola</i>		✓
55	银丝硬革 <i>S. rameale</i>	✓		55	乌头单胞锈菌 <i>Uromyces lycoctoni</i>	✓	
56	粗毛盖菌属 <i>Funalia</i> sp.		✓				
57	大蜂窠菌 <i>Hexayona pruinosa</i>	✓	✓				
58	白蜜菌 <i>Clitocybe candida</i>		✓				

3.2 林内外真菌分布与海拔的关系

据调查(表 2),食用、药用真菌在海拔 1 600~1 900 m 和 2 900~3 200 m 的范围内数量较多,分别占食用、药用真菌总数的 36.2%和 37.9%,主要是多孔菌、牛肝菌和香菇等。病原真菌在 2 300~2 900 m 范围内分布最多,占病原真菌总数的 36.4%,主要是多胞锈、叶斑病等。

食用、药用真菌中,海拔 2 900~3 200 m 范围内,林内真菌数量最多,占林内总数的 40.4%,林外在海拔 1 600~1 900 m 范围内数量最多,占林外总量的 43.8%,海拔 1 200~1 600 m 范围中,林内外真菌数量都较少,其中林外食用、药用真菌未采到。

病原真菌中,在海拔 2 300~2 900 m,林内外真菌均最多,分别占林内、外林的 36.3%和 35.6%。

3.3 林内外温、湿度对真菌群落结构的影响

从图 1、图 2 可以看出,林内外空气温度和湿度差异较大。各测点林内 8:00~20:00 平均温度较林外低 1.2℃,林内日最低低温度较林外高 2.1℃;各测点林内 8:00~20:00 平均相对湿度较林外高 9.4%,林内日最大相对湿度较林外高 13%。结合表 2 可以看出,同一海拔高度上,80%的食用、药用真菌分布于温差较小且湿润的环境中,即林内。80%的病原真菌分布在昼夜温差大、夜间温度较低、较为干燥的环境中,即林外。

表 2 林内外真菌分布<sup>①</sup>

Table 2 The distribution of macrofungi in the forest and outside forest

地点	海拔/m	食用、药用真菌			病原菌		
		林内种数	林外种数	林内外共有	林内种数	林外种数	林内外共有
		/个	/个	种数/个	/个	/个	种数/个
厚畛子	1 200~1 600	1(2.1%)	0	0	3(27.3%)	6(13.3%)	1
都督门	1 600~1 900	16(34.0%)	7(43.8%)	2	2(18.2%)	8(17.8%)	0
大殿	1 900~2 300	3(6.4%)	1(6.3%)	0		5(11.1%)	0
明星宫	2 300~2 900	8(17.0%)	3(18.7%)	1	4(36.3%)	16(35.6%)	0
南天门	2 900~3 200	19(40.4%)	5(31.2%)	2	2(18.2%)	10(22.3%)	0
总计		47	16	5	11	45	1

①括号内数据为种数占总种数的百分比。

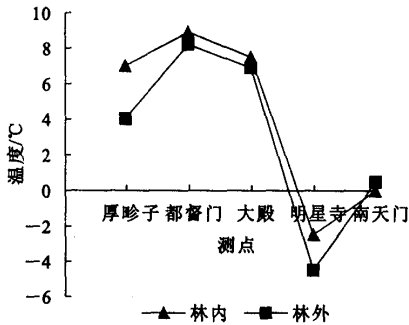


图 1 林内外空气温度  
Fig. 1 The air temperature in forest and outside forest

#### 4 结论与讨论

食用、药用真菌中,林内数量较多,林外较少,林内林外分别占总数的 81.0%和 19.0%,病原真菌中,林内数量较少,林外数量较多,分别占总数的 20.0%和 80.0%。

食用、药用真菌中,海拔 2 900~3 200 m 范围内,林内数量最多,占林内总数的 40.4%。林外在海拔 1 600~1 900 m 范围内数量最多,占林外总量的 43.8%。

各测点林内 8:00~20:00 平均温度较林外低 1.2℃,林内日最低温度较林外高 2.1℃;各测点林内 8:00~20:00 平均相对湿度较林外高 9.4%,林内日最大相对湿度较林外高 13%。

林内外真菌数量和群落结构的差异,一方面与生境密切相关,林外即寺庙周围,林木少,人为活动较多,使林内外的温度、湿度产生差异;另一方面,林

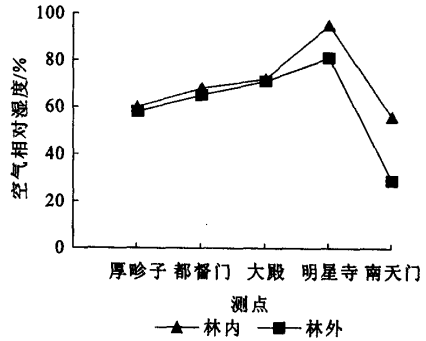


图 2 林内外空气湿度  
Fig. 2 The air humidity in forest and outside forest

外食用、药用真菌数量少于林内,与人为采集、破坏有关,而病原菌的数量多于林内,与林外地形开阔、风速较大、有利于病原菌传播有关。

#### 参考文献:

- [1] 杨俊秀,田呈明,曹支敏. 太白山林木真菌病害的垂直分布[J]. 林业科学,1992,28(4):311-316.
- [2] 田呈明,曹支敏,杨俊秀,等. 太白山自然保护区乔灌木病原真菌区系初探[J]. 西北林学院学报,1991,6(4):34-39.
- [3] 曹支敏,李振岐. 秦岭锈菌[M]. 北京:中国林业出版社,1999.
- [4] 田呈明,王吉忍,杨俊秀,等. 太白山自然保护区大型真菌生态分布及资源评价[J]. 西北林学院学报,2000,15(3):62-67.
- [5] 李万波,崔朴,陈国联,等. 太白山中草药资源考察报告[A]. 陕西省林业厅. 太白山自然保护区综合考察论文集[C]. 西安:陕西师范大学出版社,1989.
- [6] 戴芳澜. 真菌的形态与分类[M]. 北京:科学出版社,1987.
- [7] 戴芳澜. 中国真菌总汇[M]. 北京:科学出版社,1979.
- [8] 魏景超. 真菌鉴定手册[M]. 北京:上海科学技术出版社,1979.
- [9] 周仲铭. 林木病理学[M]. 北京:中国林业出版社,1987.