

内蒙古大青山高等真菌 垂直分布规律及资源评价*

刘培贵

(中国科学院昆明植物研究所)

提 要 内蒙大青山高等真菌垂直分布分为三个垂直带谱: 1. 浅山带以蘑菇属 *Agaricus*、口蘑属 *Tricholoma* 和腹菌类 *Gasteromycetes* 为主; 2. 中山带以卷边桩菇 *Paxillus involutus*、乳菇属 *Lactarius*、蘑菇属和乳牛肝属 *Suillus* 等常见; 3. 深山带以瘤柄牛肝属 *Leccinum* 和毒伞属 *Amanita* 居多。食、药用及菌根菌 150 余种, 其中蒙古口蘑 *Tricholoma mongolicum* 为著名食、药用菌, 对牛、羊的分娩有催产作用。

关键词 内蒙 大青山 高等真菌 垂直分布 资源评价

一、自然概况

内蒙大青山属阴山山脉中段, 位于包头至呼和浩特一线的北沿, 东西长约 330 公里, 南北宽约 55 公里, 北纬 $40^{\circ}34'$ — $40^{\circ}57'$, 东经 $110^{\circ}25'$ — $112^{\circ}30'$ 。年降雨量 300—500 毫米, 年蒸发量 1800 毫米, 地表径流、泉水汇集於主要沟间溪水长流。年均温 5.9°C , 年日照时数 2976.5 小时, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温约 2800°C , 无霜期 90—182 天, 夏季白昼最高温度 $25-30^{\circ}\text{C}$, 夜间最低温度 $7-12^{\circ}\text{C}$ 。

大青山处於森林和荒漠的过渡区, 其植被在东部、东南部常有森林成份, 西部、西北部与荒漠交错, 具有东西两部气候和植被的一些基本特征, 同时还是南北暖温型草原和中温型草原分异的天然分界线, 南北草原的一些特征集为一体, 亦可反映出一定的垂直分布。

二、大青山高等真菌垂直分布规律

大青山山地植被类型及其组合具有亚洲中部半干旱草原气候区山地植被的一般特征。其植被的垂直带谱反映了由暖温型草原地带向中温型草原地带过渡的特点^[1]。高等真菌的垂直分布及阴阳坡的分布也反映出这一过渡特点。

大青山高等真菌的垂直分布大致可分为三个垂直带谱, 其规律如下:

(一) 浅山带(前山麓)

海拔在 1300 米以下的地段, 该段气候温暖、半干旱。植被以针茅 *Stipa* spp. 及羊草 *Bothriochloa* spp. 为主构成暖温型草原, 常伴生酸枣 *Ziziphus jujuba* var. *spillosa* 等灌丛。该地段

* 本文承蒙业师臧穆研究员指导, 蒋华曾同志提出意见并誊写稿文, 值此一并鸣谢!
本文改回日期: 1991-10-29.

人为活动频繁,大型真菌寡见,主要是一些耐旱而个体较小的菌类,如腹菌类的多形灰包 *Lycoperdon polymorphum*、埃尔默黑蛋巢 *Cyathus elmeri* 以及皱嘴地星 *Geasterum harti*; 常见伞菌类有小蘑菇 *Agaricus micromegethus*、小白蘑菇 *A. comatulus*、紫菇 *A. rubellus*、淡黄菇 *A. fissuratus*、棕灰口蘑 *Tricholoma terreum*、条纹口蘑 *T. virgatum*、硬柄小皮伞 *Marasmius oreades* 和柄毛皮伞 *Crinipellis stiptarius* 等,其中蘑菇属和口蘑属是暖温型草原的代表属种,而毛皮伞属 *Crinipellis* 其子实体覆有厚壁细胞组成的硬毛,则是适应干旱、半干旱开阔草地的代表属。

(二) 中山带(五峰至八峰,金奎殿南麓)

海拔 1300—1800 米,气候温暖,坡向不同水热条件差异显著,发育着不同的植被,植被以喜暖针叶林,温性阔叶林和山地草原为主。不同的植被下发育着不同的高等真菌。

阴坡以白桦 *Betula platyphylla* 和山杨 *Populus davidiana* 为建群种构成落叶阔叶林。林下卷边桩菇 *Paxillus involutus* 大量散生;在一定程度上抑制了其它伞菌类的生长发育^[2],并与白桦形成外生菌根。其它伞菌类诸如双环林地菇 *Agaricus placomyces*、林地菇 *A. silvaticus* 和白林地菇 *A. silvicola* 等多生长在坡沟林间草地。在中上限林区常见毛头乳菇 *Lactarius tomentosus*、漏斗形杯伞 *Clitocybe infundibuliformis*、大杯伞 *C. gigantea*、白环柄菇 *Lepiota alba*、琥珀小皮伞 *Marasmius siccus*、洁小菇 *Mycena pura*、堆金钱菌 *Collybia acervata* 及毛头鬼伞 *Coprinus comatus* 和白绒鬼伞 *C. lagopus* 等,这些是构成中山带阴坡的主要成员。

半阴、半阳坡以油松 *Pinus tabulaeformis* 为主构成喜暖亮针叶林,常伴生文冠果 *Xanthoceras sorbifolia* 和辽东栎 *Quercus liaotungensis*,林下最显著的是牛肝菌类 *Boletes*,其中绝大多数是松、栎树的外生菌根菌,有乳牛肝菌 *Suillus bovinus* 和短柄乳牛肝菌 *S. brevipes*,丛生于油松树干基部及附近地域;还有红绒盖牛肝菌 *Xerocomus chrysenteron* 和亚绒柄牛肝菌 *Boletus subvelutipes* 等。森林下限区酸枣灌丛中偶发现妙趣横生的围篱状柄笼头菌 *Simblum periphragmoides*。

阳坡以大针茅 *Stipa grandis* 和蒿类 *Artemisia* spp. 为主构成山地草原。该段仍可见一些耐旱喜光的小型菌类,但种类上与浅山区略有差异,常见莫尔灰包 *Lycoperdon molle*、伞菌状灰包菇 *Secotium agaricoides* 和栓皮马勃 *Mycenastrum corium*,最为显赫的是大秃马勃 *Calvatia gigantea*,其硕大色白,点缀着绿色草地,百米之外便可遥见。浅山区出现的伞菌类在该地段仍然可见,但出现频度低。

(三) 深山带(八峰至九峰,金奎殿至分水岭)

海拔在 1800—2300 米间,该段气候温凉湿润。阳坡以寒温型针叶林和亚高山灌丛为主,代表树种是耐旱喜阴的青海云杉 *Picea crassifolia* 为建群种,偶伴生白桦等。林下发育着占绝对优势的松乳菇 *Lactarius deliciosus* 及其变种云杉乳菇 *L. deliciosus* var. *piceus*,其次是美味红菇 *Russula delica* 和玫瑰红菇 *R. rosacea* 等。牛肝菌类亦不少,橙黄瘤柄牛肝菌 *Leccinum auratiacum*、黑鳞瘤柄牛肝菌 *L. atrospitatum* 和红黄褶孔菌 *Phylloporus rhodoxanthus*,其中瘤柄牛肝菌属的种类生物量最大,它们均是云杉的外生菌根菌。此外还有许多腐木生菌类,库恩菌 *Kuehneromyces mutabilis*、尖鳞伞 *Pholiota squarrosoides* 和簇生沿丝伞 *Naematoloma fasciculare*;粪生菌有半球盖菇 *Stropharia semiglobata* 和钟形斑褶菇 *Panaeolus campanulatus* 等,上述种大多数可食。粘盖美丽小包脚菇 *Volvariella speciosa* var. *gloiocephala* 则是生在该林地的有毒种。半阴、

半阳坡白桦和落叶松 *Larix gmelini* 林下大型真菌种类差异显著;处在海拔 1900—2200 米的金銮殿后大坡白桦疏林地仅一处便采得数种毒菌和美味食用菌,毒菌有毒蝇菌 *Amanita muscaria*、角鳞白鹅膏 *A. solitaria*、片鳞鹅膏 *A. agglutinata*、灰鹅膏 *A. vaginata*, 还有美女毒蝇菌 *A. muscaria* var. *puella*^[3], 该变种极易和美味食用菌橙盖鹅膏 *A. caesarea* 相混而误食,金瘤鹅膏 *A. incurata* 则是曾记载有毒的谨食种;食用菌有玫瑰红菇、青黄红菇 *Russula olivacea* 及辣乳菇 *Lactarius piperatus*. 落叶松林下乳牛肝菌属的种类居多,常见有褐环乳牛肝菌 *Suillus luteus*、灰环乳牛肝菌 *S. aeruginascens*、厚环乳牛肝 *S. grevillei* 及点柄乳牛肝菌 *S. granulatus*. 这些都是落叶松和松树的外生菌根菌^[4]. 阳坡亚高山草甸的大型真菌大致与中山区阳坡的属种相同。

从以上大型真菌的垂直分布,特别是阴坡和半阴、半阳坡分布的真菌,可以看出其分布的规律性是海拔 1300 米以下及 1300—2300 米阳坡以蘑菇属、口蘑属及腹菌类等体型较小的属种为主。海拔 1300—1800 米,阔叶林下大型的蘑菇属、杯伞属、桩菇属、乳菇属和乳菇属的种类居多;亮针叶油松林下乳牛肝菌属、绒盖牛肝菌属和牛肝菌属较为常见。海拔 1900—2200 米,阔叶林下毒伞属、丝盖伞属往往出现;暗针叶林云杉林下瘤柄牛肝菌属、云杉乳菇和松乳菇出现频度较高;亮针叶落叶松林下乳牛肝菌属的种类常大片生长,但与油松林下的种类有异,松乳菇的出现频度亦不低(图 1)。

以上所示的这种垂直分布格局与高等真菌本身所具有的生物学特性及森林树种的分布规律有关联。

三、大青山大型经济真菌资源评价

大青山中山带和深山带地形复杂,气候温湿,阴、阳坡变异大,植被类型多样,食用、药用和外生菌根菌资源极其丰富,有很大的开发利用和综合保护的意义。

初步统计食用大型真菌近百种,生物量大的有:双环林地菇、林地菇、白林地菇,一丛多达十多个子实体,重千余克,年采集量可达千余公斤。食用菌之上品者金顶侧耳 *Pleurotus citrinopileatus*(刊末图版 I 之 1)、丽洁香菇 *Lentinus lepideus* 和橙盖鹅膏,成堆簇生的堆金钱

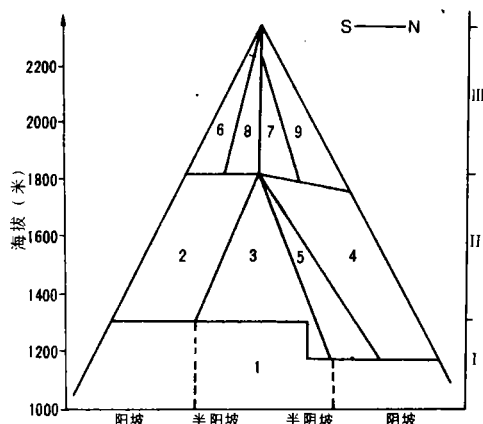


图 1 内蒙古大青山大型真菌垂直分布示意图

Fig. 1 The vertical distribution of larger fungus from the Mt. Daqing, Inner Mongolia, China

I. 浅山带; II. 中山带; III. 深山带。

1. 暖温带草原有小蘑菇、小白蘑菇、淡黄菇、棕灰口蘑、条纹口蘑; 2. 山地草原有蘑菇属(同上), 皱嘴地星、大秃马勃; 3. 油松林有乳牛肝菌、短柄乳牛肝菌、红绒盖牛肝菌; 4. 白桦、杨林有卷边桩菇、毛头乳菇; 5. 白桦、杨林间草地有双环林地菇、林地菇、白林地菇; 6. 亚高山草甸及灌丛(同 2); 7. 疏白桦林有毒蝇菌、角鳞白鹅膏、橙盖鹅膏; 8. 落叶松林有褐环乳牛肝菌、灰环乳牛肝菌、厚环乳牛肝菌、点柄乳牛肝菌; 9. 云杉林有橙黄瘤柄牛肝菌、黑鳞瘤柄牛肝菌

菌、群生金钱菌 *Collybia confluens*、晚生扇菇 *Panellus serotinus* (图版 1 之 2) 以及美味的花脸香蘑菌 *Lepista sordida* 和味佳产量高的棕灰口蘑, 这些多数是极有开发利用并加以驯化为栽培种的野生食用菌。特别值得注意的是生长在大青山东侧灰腾梁及附近地区草原上的蒙古口蘑 *Tricholoma mongolicum* 是誉满全球的食用菌^[5-8], 其子实体鲜嫩肥厚, 飘香四溢, 口感性极佳, 亦可入药, 有宣肠益气, 解表, 散血热之功效^[9], 据草原牧民讲述该菌还对牛、羊的分娩有催产之药效; 该菌在草原上散生至丛生形成蘑菇圈, 产量颇高; 据国内外研究表明, 施行半人工栽培是可行的。生长在松针林下的牛肝菌类和红菇类绝大多数均可食用, 最常见的乳牛肝、短柄乳牛肝、点柄乳牛肝、厚环乳牛肝、褐环乳牛肝、橙黄瘤柄牛肝、黑鳞瘤柄牛肝、褐瘤柄牛肝 *Leccinum scabrum*、粉红菇 *Russula subdepallens* 及美味红菇等, 这些食用菌当地村民因其多数色彩鲜艳, 误认为毒菌, 不采集食用, 致使丰富的真菌自然资源付之东流, 因此开发利用这类食用菌应受到重视。

大青山松柏类较丰富, 与其共生的牛肝菌科 *Boletaceae*, 丝膜菌科 *Cortinariaceae*, 毒伞科 *Amanitaceae* 和红菇科 *Russulaceae* 的绝大部分属种因之应运而生、相得益彰, 诸如上述提到的属种在松柏林下比比皆是。外生菌根的形成可增加植物根系吸收面积, 提高树种的抗逆性和生活力, 分泌互利互惠酶类促进森林生长发育。搞清和有效地利用这些外生菌根菌植树造林, 具有十分重要的生物学意义和经济意义。

大青山药用真菌亦很丰富, 如有抗癌保肝药效的云芝 *Plystictus vericolor*, 齿毛云芝 *P. umicolor* 和兼有消肿利尿的猪苓 *Polyporus umbellatus*; 尤其应引起重视的大秃马勃, 其生物量最大, 一个子实体直径达 20—50 厘米, 重达千余克, 大秃马勃含有马勃素 (calvacin), 是一种抗致癌素 (anticarcinogenic), 还含有硫酸钠 (止血剂)、铝、镁、硅酸盐等, 孢子含亮氨酸、酪氨酸、脲、麦角甾醇、脂类、埃草染料等; 大秃马勃不但有清喉利咽、清热解毒、凉血止血的药效^[10], 而且, 还是一种很有开发前途的食用菌, 生化分析表明, 幼嫩的马勃子实体中氨基酸含量极丰富, 总含量每百毫克样品中高达 32.90 毫克, 人体必需氨基酸含量 (不包括色氨酸) 可达每百毫克样品中含 13.04 毫克^[11], 是一种值得加以利用的氨基酸生物资源, 应提倡采食, 并加以驯化为室内或半人工栽培, 对改善人民膳食结构, 丰富食物来源具有重要的意义。毒菌亦是很重要的药物资源, 大青山约近 30 余种, 毒伞属和丝盖伞属 *Inocybe* 的多数种都含有毒蝇碱 (muscarine), 鹅膏蕈碱 (amanitins), 鹅膏蕈氨酸 (ibotenic acid), 毒蝇母 (muscimol), 麦斯卡松 (muscazone)^[12-14], 这些毒素在农、医药方面均有多种用途, 在大青山有分布的帕氏丝盖伞 *Inocybe patouillardi* Bres. 毒蝇碱含量高达 0.037%^[14], 是毒蝇菌 (0.0002%) 的 185 倍, 食后产生神经精神型中毒症状, 能刺激副交感神经, 降血压, 增快胃、肠平滑肌蠕动, 在药理试验上很有用, 若提取加以利用前景可观。

大青山木材腐朽菌为数不少, 它们除了导致木材腐朽外, 还是重要的工业原料, 如桦褶孔菌 *Tenzites betuline*, 能产生甘露糖、鼠李糖、岩藻糖和草酸, 前两种糖用作生物试剂, 后一种糖和草酸用于印染、漂洗工业, 制造蓝墨水, 清除涂料等。云芝除了具有很高的抗癌活性外, 其它用途颇广, 是经济价值较高的菌种, 其分解的产物及各种酶类广泛用于皮革工业, 酿造业, 食品加工, 化工工业, 尤其值得注意的是它产生的纤维素酶可以把纤维素分解为糖 (淀粉)^[15], 用来增加食料来源。这些经济真菌如注意利用, 亦甚可观。

总之,内蒙古大青山 5 种著名、有趣的经济真菌是:1. 金顶侧耳;2. 晚生扇菇;3. 短柄乳牛肝菌 *Suillus brevipes* (Peck.) Kuntze. (图版 I 之 3);4. 美女毒蝇菌 *Amanita muscaria* var. *puella* (Batsch.) Cda. (图版 I 之 4);5. 腹鼓孢环柄菇 *Lepiota ventriospora* Reid. (图版 I 之 5), 其中 3—5 为中国新纪录种。

参 考 文 献

- [1] 智瑞年,赵雪,1983,阴山山脉大青山山地植被的分布及其利用,内蒙古大学学报(自然科学版),14(1),132 页。
- [2] 戚穆,1978,我国旗蕈柱菇科的初步研究,微生物学报,18(4),第 281 页。
- [3] Rea, C., 1922, British Basidiomycetaceae. the University Press, Cambridge. 100.
- [4] 戚穆,1986,我国东喜马拉雅及其邻近区牛肝菌目的研究(续),云南植物研究,8(1),第 17 页。
- [5] 戴芳澜,1979,中国真菌总汇,科学出版社,第 753 页。
- [6] 邓叔群,1964,中国的真菌,科学出版社,第 597 页。
- [7] Imai, S., 1937, On an edible Mongolian fungus "Pai-mo-ku". *Proc. Imp. Acad.*, 8(7), 280—282.
- [8] Singer, R., 1939, Notes sur quelques basidiomycetes. *Rev. Mycol. N. S.*, 4, 69.
- [9] 刘波,1974,中国药用真菌,山西人民出版社,第 135 页。
- [10] Liu Bo, 1984, The Gasteromycetes of China. *Nova Hedwigia. J. Gramer, Heft*, 76, 106.
- [11] 江麟,1983,十种药用蘑菇的氨基酸含量分析,药用真菌, (1,2), 第 84 页。
- [12] Lincoff, G., Mitchel, D. H., 1977, Toxic and Hallucinogenic Mushrooms Poisoning. London, 246—250.
- [13] Swenberg, M. L., Schwarting, A. E., 1967, Muscarine. *Science*, 155(3767), 1259.
- [14] Wieland, T., 1968, Poisonous principles of mushrooms of the genus *Amanita*. *Science*, 159(3818), 946—952.
- [15] 刘正南,郑淑芳等,1982,东北木材腐朽菌类图志,科学出版社,第 50, 56—58 页。

THE VERTICAL DISTRIBUTION PATTERNS OF HIGHER FUNGUS AND THEIR EVALUATION FROM THE MT. DAQING, INNER MONGOLIA

Liu Peigui

(Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences)

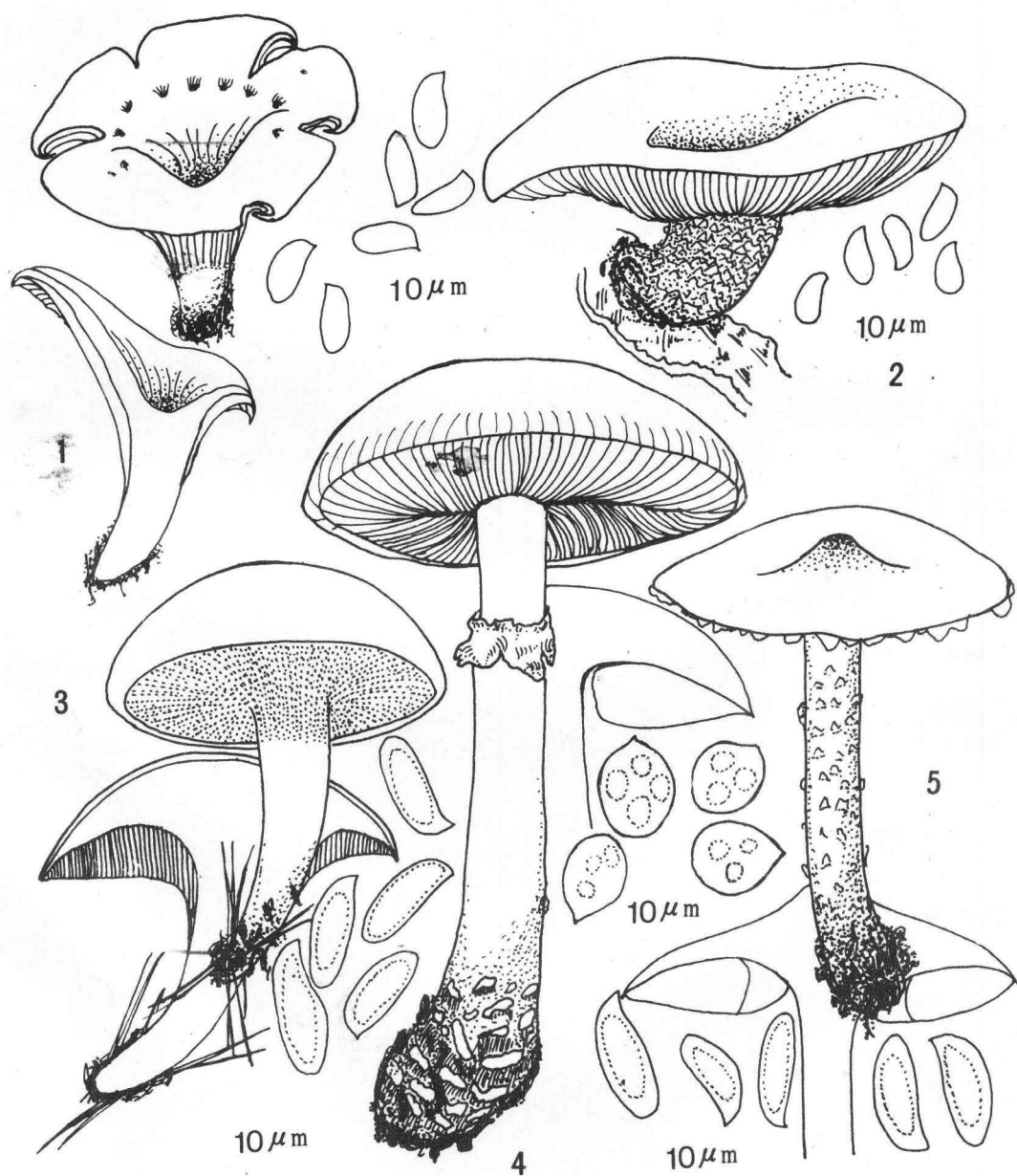
Abstract

This paper is the first report on the higher fungus from the Mt. Daqing (at 40°34'—40°57'N and 110°25'—112°30'E), Inner Mongolia, China. By analyzing the vertical distribution patterns of higher fungus from the mountain, there are three vertical distribution belts as follows: 1. The zone of lower mountain (under 1300m alt.); the common representatives are some warm-temperature prairie types, drought-enduring and smaller species of the genera *Agaricus*, *Tricholoma*, *Gas-*

teromycetes and the genus *Crinipellis*. 2. The zone of middle mountain (1300—1800m alt); On the shade slope, under the forest of *Betula platyphylla*, *Paxillus involutus*, species of the *Lactaria* and *Clitocybe* are often found. On the grassland under the forest in the mountain valleys, there are more some species of *Agaricus* with larger fruiting body distributed. On the smei-shade and semi-sunny slope, under the forest of *Pinus tabulaeformis*, *Suillus* spp. and *Boletus subvelutipes* are a quite common sight. On the mountain meadow of the sunny slope, *Calvatia gigantea* is the most obvious species. 3. the zone of upper mountain (1800—2300m alt.); On the shade slope, under the forest of *Picea crassifolia*, some species of the genera *Leccinum* and *Lactarius* are very usual. On the semi-shand and semi-sunny slope, the species of the genus *Suillus* are quite common under *Larix gmelin*, but the species composition under the forest of *Pinus tabulaeformis* are different. The some species of *Amanita* happen relatively often under the forest of *Betula platyphylla*. The vertical distribution pattern as showed above is connected with biological characteristics of the larger fungi and vertical distribution of the trees there.

The paper also deals with the evaluation of resources of the economic fungus. About more than 150 species in total from the mountain are edible, medical, poisonous and ectomycorrhizal fungus. Among of them the most famous edible mushrooms are *Tricholoma mongolicum*, *Pleurotus citrinopileatus* etc., the former is also of medical function of hasten parturition to parturient ewe and cow according to the herdsmen there. The well-known medical fungus are *Calvatia gigantea*, *Polystictus versicolor* and *Polyporus umbellatus* etc. While ectomycorrhizal fungus are mainly the species of the families Amanitaceae, Boletaceae, Cortinariaceae and Russulaceae. The exploitation and utilization of those economic fungus are very important significance in biology and economics.

Key words The Mt. Daqing, Inner Mongolia, higher fungi, vertical distribution, evaluation of resources



1. 金顶侧耳; 2. 晚生扇菇; 3. 短柄乳牛肝菌; 4. 美女毒蝇菌;
5. 腹鼓孢环柄菇(子实体外形均为原大, 但孢子比例尺均为10μm)