



中国科协繁荣科普创作
资助计划项目



上海科普图书创作出版
专项资助



*Colorful World
of Mushrooms*


多彩的蘑菇世界


东北亚地区原生态蘑菇图谱

图力古尔 著



上海科学普及出版社

 中国科协繁荣科普创作资助计划项目

 上海科普图书创作出版专项资助

教育部“长江学者和创新团队发展计划”项目 (IRT1134)

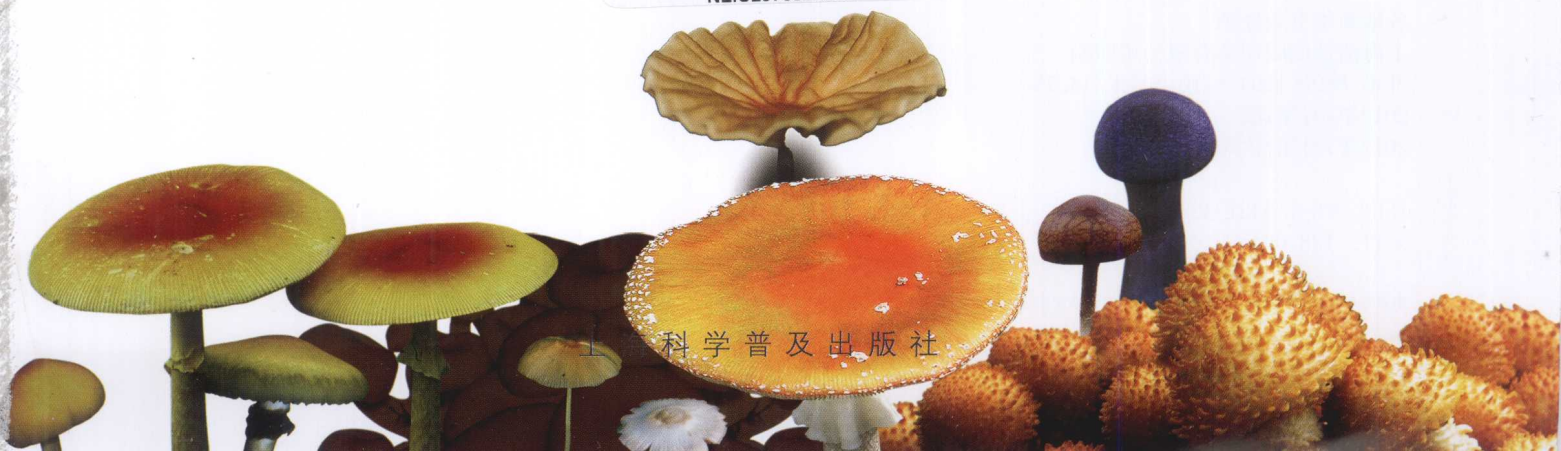
山东省“泰山学者”建设专项

*Colorful World
of Mushrooms*

多彩的蘑菇世界

东北亚地区原生态蘑菇图谱

图力古尔 著



科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

多彩的蘑菇世界：东北亚地区原生态蘑菇图谱 / 图力古尔著.

— 上海：上海科学普及出版社，2012.7

ISBN 978-7-5427-4882-9

I. ①多… II. ①图… III. ①蘑菇—东北亚—图谱IV. ①S646.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第033548号

责任编辑：王佩英 董祥富

装帧设计：陈君勇

技术编辑：葛乃文

多彩的蘑菇世界

东北亚地区原生态蘑菇图谱

图力古尔 著

上海科学普及出版社出版发行

(上海市中山北路832号 邮政编码：200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销

上海丽佳制版印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 14.75

2012年7月第1版

2012年7月第1次印刷

ISBN 978-7-5427-4882-9

定价：138.00元

本书若有缺页、错装或损坏等严重质量问题，请向出版社联系调换

序 Foreword

蘑菇按《菌物字典》第十版的解释是指：①伞菌（牛肝菌）、担子菌，特别是可食的；②肉眼可见，手可采摘，有明确子实体的一类菌物。按照第一点，显然像羊肚菌这样公认为蘑菇的子囊菌没有包括在内；按第二点，许多菌类像黏菌已不属真菌的原生动物类菌物，亦肉眼可见，手可采摘，具有明确子实体，可一般又不称其为蘑菇，所以尽管权威的书中这样界定，其他国家如英国、美国、日本的书中，也往往把黏菌和部分大型子囊菌择其相近者收入。《大不列颠百科全书》对蘑菇的定义就更窄了，其定义的蘑菇是：“某些会产生伞状子实体的真菌，尤其是担子菌纲、伞菌目真菌或其伞状子实体，一般指可食者，尤指田野及草甸中的可食种类。”

说到蘑菇，西洋人的狂热和深厚底蕴，我曾在《中国长白山蘑菇》一书中发过感慨：真的不是对同胞的小觑；真的是对同胞的这份情结的期盼；西洋人每年的“mushroom day”，万人空巷，涌入林中，寻觅蘑菇的那种劲头，哪怕万一于我们的孩子们，也不至于我们对蘑菇产生那么的迷茫！东洋可能被认为是闲阶级的人数较众，闲时遁入自然，亲近自然，享受自然，其自然观察的系列丛书自不胜枚举，飞禽走兽、野草林木一应俱全，这也就不难理解了。照片精致，印刷精良，其《木之子》（きのこ）的图鉴让人爱不释手。晚近，我的朋友，森林综合研究所根田仁教授馈赠一本《きのこ博士入門》，这是一本真正为“孩子们”准备的入门之书，寄托着成为蕈菌博士的希冀！在扉页他用毛笔写给我“菌不孤，必有隣”，又一次带给了我震动！东邻已有敲门之砖，我们将作何应对？

己丑年春节后，图力古尔教授送来他利用这个特殊寒假写成的《多彩的蘑菇世界——东北亚地区原生态蘑菇图谱》一书，带给我新春的惊喜，他是个笔耕不辍的勤奋学者，手头的教学科研“正事”缠身，虽然此前偶有拗不过一些杂志编辑的盛情写过几篇图文并茂的短文，毕竟是有略施小计，闲来命笔，茶余饭后的味道。这次是正经地写成体量不小的一本图书！且是在我一直思索国人应有此举的期盼中，窗外虽寒意仍浓却如送来了一缕春风！其惬意、快意自不是仅文字足以表达的！

书中的知识点的采撷，科学性极强，图注则不同于国内及国际许多同行的线条图而均为典型照片，仅此已足见多年积累的功力。读来有循循善诱之感；特别是附录部分的采集、整理更是中文图书中的仅见！我们科学普及的行列中需要这样的图书；我们菌物科学的教育中需要这样的图书；我们菌物学的后继者的求知路上需要这样的图书；我们渴望亲近自然的孩子们需要这样的图书；我们已有所成的科学家们更需要写这样的图书！

几年前，图力古尔在其《大青沟自然保护区菌物多样性》一书问世时让我写上几句，当时我曾写道：面对“恶劣环境的忍受”、“心路上的孤寂”，“不要闻之已动容”、“悚然而驻步”，而要勇敢地“面对大自然中的生灵一吐胸中块垒，最终和他们一起升华、涅槃。”其实真正的艺术家、科学家抑或是政治家，耐得住“孤寂”是成功的前提！孤寂中的精彩是真正的精彩，繁华中的落寞才是不可修复的落寞！

我的这个学生和助手已不是刚从大青沟走出的“柱子”（图力古尔蒙古语意为柱子），十年孤寂的心路历程已将他磨炼成为科尔沁草原飞出的雄鹰！祝福他飞得更高更远！



中国工程院院士
中国菌物学会理事长
吉林农业大学教授 博士生导师

目录 | CONTENTS

1 什么是蘑菇	
蘑菇在生物界中的地位	2
蘑菇在自然界中的作用	3
2 蘑菇的一般特征	
宏观特征	6
微观特征	22
3 蘑菇的生长发育	
蘑菇的“种子”——孢子	24
蘑菇的“细胞”——菌丝	27
蘑菇的“年龄”	28
蘑菇的生长发育	29
蘑菇的人工栽培原理	30
4 蘑菇的主要类群	
蘑菇家族之一：子囊菌	33
蘑菇家族之二：担子菌	47
冒充蘑菇的其他菌物	155
5 蘑菇的生态适应与分布类型	
腐生真菌	162
共生真菌	170
寄生真菌	171
蘑菇与其他生物的关系	172
蘑菇的分布类型	175
蘑菇的警戒色和保护色	176
6 蘑菇的经济价值	
常见药用真菌	178
常见食用真菌	183
7 毒蘑菇家族	
常见毒蘑菇	198
毒蘑菇的识别	204
毒蘑菇的未来开发前景	205
附录：蘑菇标本的采集技巧与注意事项	206
参考文献	211
分类系统	212
中文索引	215
拉丁学名索引	219
后记	227

1

什么是蘑菇

What is a mushroom



说起蘑菇，人们首先想到的也许是长在田边、地头上的田头菇，生于房前屋后的狗尿苔（鬼伞），雨后出现在草地上的马粪包（马勃），或者是菜市场上看到的平菇、香菇、猴头……



蘑菇在生物界中的地位

250多年前，瑞典一位生物学家把地球上的生物划分为两大类，即动物和植物。今天连幼儿园的小孩也能回答这个问题：生物分几大类？动物和植物。然而，在18世纪这却成了惊人的成就，那位生物学家便是大名鼎鼎的分类学大师林耐，他所提出的是生物的“两界系统”，即生物划分为动物界和植物界。分界的依据大致是很多人所认为的那样，动者为动物，静者为植物。他在巨著《植物种志》（1753年）中依据花部的形态及数目又把植物界分为24个纲。

那么，没有花的植物怎么办？这个问题似乎难住了这位大师，他干脆把所有不开花的植物，如苔藓、地衣、蕨类和蘑菇统统放在了他的最后一纲——第24纲中，由于这些植物与众不同，不开花，不结种子，用孢子来繁殖后代，后来又称“孢子植物”或“隐花植物”。尽管如此，略加分析即可发现这些植

物也不是“同类”的，苔藓和蕨类是绿色植物，能进行光合作用，利用二氧化碳和水制造出碳水化合物。而地衣和蘑菇则不然，它们没有叶绿体，是非绿色植物（有时呈现绿色是由于含色素类物质所致），因此不能进行光合作用。因为自身不能制造养分，所以只能靠腐生、寄生或共生方式生活。林耐之后的科学家把这类生物归结为“真菌”或“菌物”。

据预测，世界上的真菌或菌物种数达150万种之多，是一个庞大的类群，其中仅有5%的种类被人类所认识和记载。习惯上把真菌中个体比较大的叫做“大型真菌”或“蕈菌”，俗称“蘑菇”。包括一部分子囊菌（如冬虫夏草、羊肚菌）和担子菌中的肉质的伞菌（如双孢菇、草菇）、木质或木栓质的多孔菌（如灵芝）、腹菌（如马勃），也包括珊瑚菌（如枝瑚菌）、胶质菌（如木耳、银耳）等。



大多数植物能够进行光合作用，而少数植物体内缺乏叶绿体不能进行光合作用。列当寄生在高属植物的根上，通过异养方式得到养分。



蘑菇不能进行光合作用，靠异养方式生活，有腐生、寄生和共生。如生于腐木上的黏盖鳞伞。

中国人对蘑菇的认识和利用由来已久。古代对菌类有众多名称，如菌、蕈、芝、蘑、菇、菰等。先民们很早就认识和利用菌类，如酱菜的制作以及食用菌、药用菌的栽培和应用。据记载，20世纪70年代在浙江余姚发掘的6 000年前的古代遗址中，也发现了真菌的遗迹。中国古籍上有许多有关真菌的记载，特别是发酵酿酒方面，在新石器时代就有了。中国人不仅很早就利用酵母菌，还利用其他真菌作为酿造、食用或药物。据记载，公元前5 000~前3 000年的仰韶文化时期，中国人已大量采食蘑菇。南宋陈仁玉的《菌谱》记载了浙江等地的11种食用菌，如松蕈、竹蕈、鹅膏蕈等，并对其形态和生态进行了描述和分类。明代潘之恒的《广菌谱》中描述了19种菌物，如木耳、茯苓等。而我国最早的药物学书《神农本草经》（秦汉时期）及历代其他本草书中已记载有茯苓、猪苓、灵芝、紫芝、雷丸、马勃、蝉花、虫草、木耳等。这些真菌经历了上千年医疗实践的考验，迄今仍被广泛应用。

蘑菇在自然界中的作用

从生态系统的角度看，植物是生产者，动物是消费者，而真菌（蘑菇）是分解者。有人计算1公顷森林土壤中菌类的生物量是2吨，周转时间为0.5年，同化率为0.5，则在一年内菌类的化学转化量就达8吨，这是一个了不起的数字。在土壤表面凋落物的纤维素、半纤维素、木质素及淀粉、几丁质等不同基质上生活并分解这些物质的各种腐生真菌，是它们将这些有机物降解成为植物根系可吸收利用的无机养分。从这个意义上讲，菌类既是分解者又是植物营养的贮存库和提供者。其实，这些森林凋落物的分解是从叶片生长阶段就开始了，由于一些小型子囊菌和细菌的侵染，致使枝叶或果实因病害而生长发育不良，落到地面后由地面上的其他真菌继续分解。起初幼嫩的叶肉组织被土壤动物所啃食，只剩下难分解的部分，留给真菌来分解。

假设没有真菌（蘑菇），那么动植物的死体和残体由谁来分解？地球是否会变成一个很大很大的垃圾堆？难以想象。



马粪上生长的裸盖菇。



枯枝上生长的小皮伞。



树桩上生长的云芝。



木蹄层孔菌 (*Fomes fomentarius*) 长在粗大的倒木上，就是这些木腐菌最终把那些木材分解成植物能够利用的小分子物质释放到环境当中的。从图上可以观察到由于重力作用的影响树木倒之前和倒之后的子实体朝两个方向生长。

2

蘑菇的一般特征

The general characteristics of a mushroom



植物由根、茎、叶、花、果实和种子组成，而蘑菇由菌盖、菌柄、菌环、菌托和菌褶组成。



菌盖

菌环

菌柄

菌托

宏观特征

蘑菇的形态

按照产生孢子的方式不同，蘑菇分为两大类——子囊菌和担子菌，子囊菌的孢子在叫做“子囊”的结构里产生；担子菌的孢子在“担子”的上头产生（关于子囊和担子后面将详细介绍）。无论是子囊菌还是担子菌，其产生孢子的结构都叫做“子实体”。子囊菌的子实体称为子囊果，常见的形状有棒状、马鞍形、盘状、球形等。担子菌的子实体称为担子果，担子果有胶质、革质、软骨质、肉质、海绵质、软木质、木栓质或者任何其他质地。形状也多种多样，有花瓣状、伞形、块状、贝壳形、球形、珊瑚状、耳形等。伞菌常分菌盖、菌柄、菌褶、菌环、菌托等几部分。而子实体的色泽、大小、形状、质地等是识别蘑菇时必须观察的内容。只有了解和掌握这些特征我们才有可能认识更多的蘑菇。

子实体形态特征

蘑菇的形态不一定是标准的“伞形”体形，我们所看到的蘑菇很多时候是各式各样的。有伞形、棒状、高脚杯形、球形、马蹄形等，形成了体态各异的蘑菇世界。



马蹄形（木蹄层孔菌）



球形（马勃）



碗状（核盘菌）



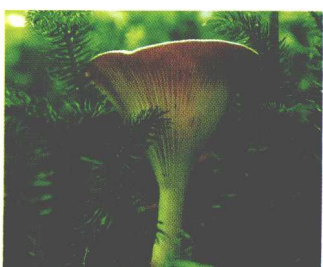
扇形（圆孢侧耳）



子实体细细的分枝像海底的珊瑚（珊瑚菌）



像棒球运动员手里拿的球棒（棒瑚菌）



高脚杯形（杯伞）



伞形（琥珀小皮伞）



皮质（小皮伞）



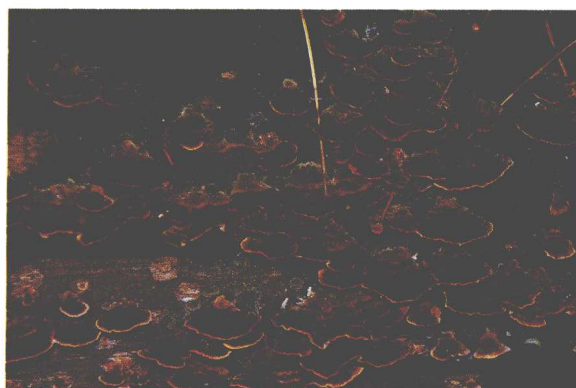
碳质（桦褐孔菌）



蜡质（掌状花耳）



木质、木栓质（木蹄层孔菌）



革质（云芝）

子实体的质地

不同类群的蘑菇其子实体的质地也往往不同，如我们经常食用的木耳、银耳是胶质的，双孢蘑菇、牛肝菌等为肉质的，而灵芝则为木栓质等。



肉质（蘑菇）



胶质（胶皱孔菌）



蘑菇的色泽

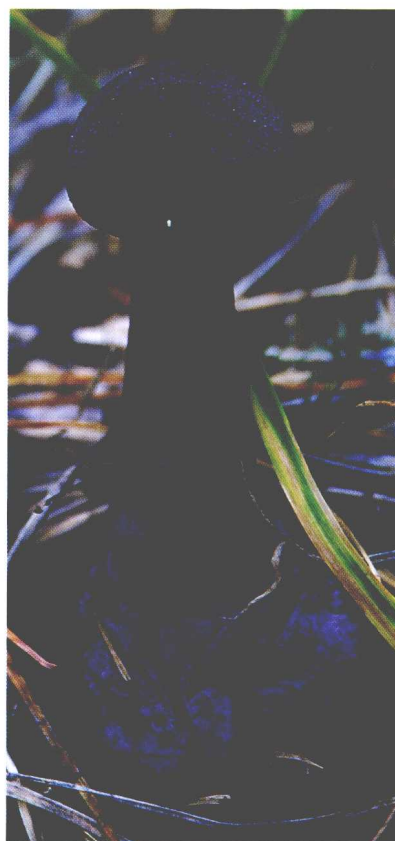
就像本书的书名一样，蘑菇世界是多彩的，它的多彩来自于它的不同的颜色。人们描述蘑菇的第一句话多是红的、白的、紫的等，的确认识一种蘑菇首先关心的是它的颜色。然而，蘑菇的颜色随着它的生长有可能发生一些改变，因此对颜色的记录显得更重要，一般可以用照像的方法得以保留。不言而喻，蘑菇干燥以后颜色的变化就更大，红的可能变黄了，白的可能变灰了等等。人们所说的蘑菇的颜色是指正常生长子实体的颜色，而更多的是指菌盖的颜色。



红褐色



黄色



蓝色



淡紫色



白色



黄绿色



天蓝色



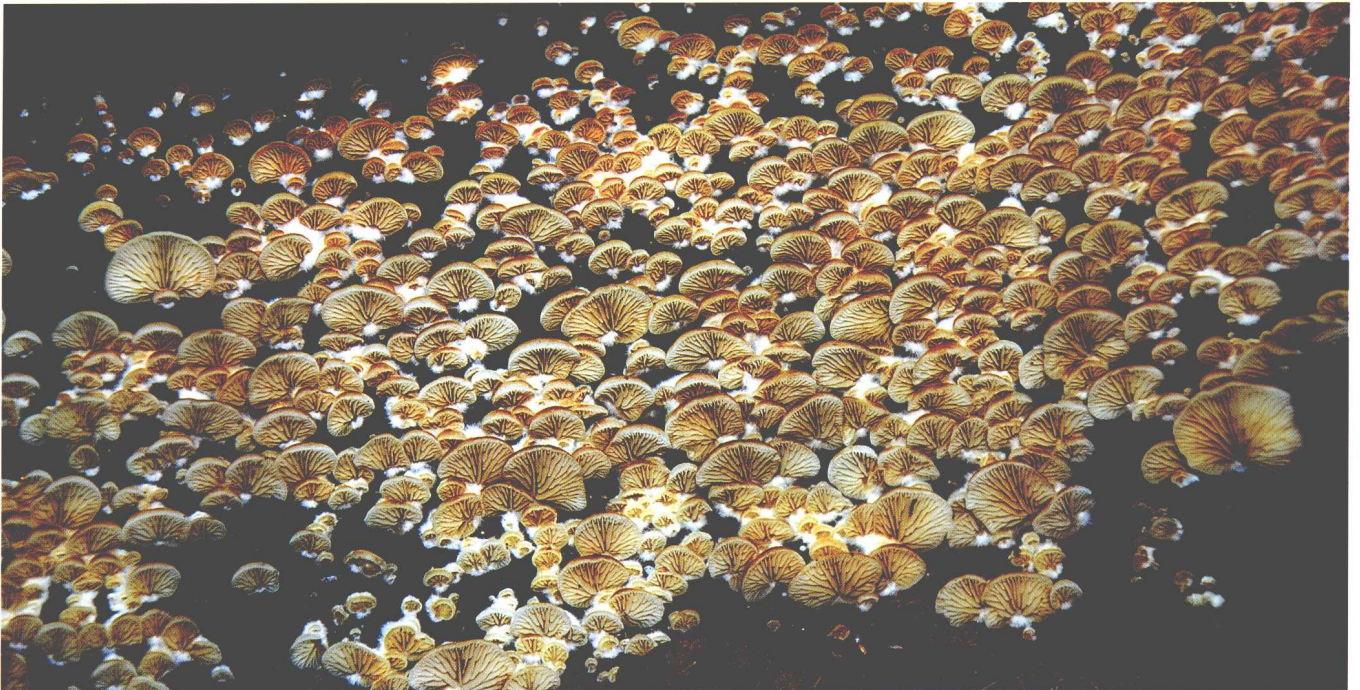
红色



粉色

蘑菇的大小

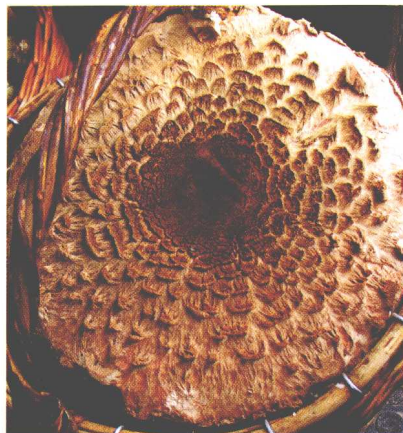
蘑菇的个头相差很大，大的可以达到几十厘米，小的只有几毫米甚至更小，这一点蘑菇和动植物没什么两样，与动物世界中有大象也有蚂蚁，植物当中有高大无比的巨杉也有小草是一样的。一般的蘑菇大小在几厘米至十几厘米（人们一般注意不到细小的蘑菇），蘑菇无论大小，其结构基本上一样，所谓“麻雀虽小，五脏俱全”。



靴耳子实体成百上千密集生长在倒木上。



一片枯叶上生长着几十个至上百个小皮伞。



高大环柄菇的菌盖直径可达50cm以上，一个蘑菇可以装满一筐。



纤弱小菇，在面积只有手指甲大的地方能长出几个甚至十几个。



菌盖的形状

蘑菇的菌盖好比人的脸面，是十分重要的特征。包括它的颜色、形状、质地以及有没有附属物等。形状有圆锥形、扁球形、半球形、杯状、斗笠形、乳头状、圆柱形等。但这些描述语只是根据极端的几何形状来说的，自然界的生物更多的是无法用几何形状来描述的。



中部乳头状突起 (突顶鳞伞)



半球形 (裸盖菇)



斗笠形 (湿伞)



中部凹陷呈杯状 (杯伞)



圆锥形 (变黑湿伞)



圆柱形 (毛头鬼伞)



扁球形 (紫丁香蘑)

菌盖鳞片及附属物

菌盖上往往长一些附属物，这些特征也是识别蘑菇所应该观察的内容，好比一个人的发型，虽然它不是本质的东西，但是可以帮助我们很快地认识它。菌盖鳞片的类型和样式也是多种多样的，有翘起来的，有成块状的，有毛状的等等，把蘑菇打扮成很“酷”的造型。



块状鳞片均匀分布（豹斑鹅膏）



毛状鳞片翘起来（翘鳞伞）



带有网状棱纹（网顶光柄菇）



菌盖上生有绒毛（毛头乳菇）



有时菌盖边缘残留菌幕（林地蘑菇）



菌盖边缘撕裂 (裂盖丝盖伞)



菌盖边缘有放射状条纹 (灰鹅膏)



菌盖边缘有颗粒状条纹 (臭黄菇)



菌盖边缘内卷 (卷边桩菇)



菌盖边缘有褶状条纹 (射纹鬼伞)



菌盖边缘上翻 (鬼伞)

菌盖边缘

菌盖的边缘往往可以看到一些重要的特征，如有的蘑菇菌盖边缘内卷或者上翻，有的有放射状条纹等。这些特征一般都是蘑菇的遗传特征，因此对蘑菇的识别是很重要的。