维普资讯 http://www.cqvip.com

云南食用菌资源应用开发前景与展望

于富强 王向华 刘培贵

(中国科学院昆明植物研究所,昆明 650204)

摘 要 从栽培食用菌和野生食用菌两方面综述了云南食用菌的资源状况,通过对云南食用菌研究、开发现状的总结,就其存在的问题提出了相应的建议。简述了食用菌资源在云南应用开发中的广阔前景,并提出可持续利用发展的战略。

关键词 云南,食用菌,应用开发

Prospects of Exploitation and Utilization on Edible Fungi Resource in Yunnan

Yu Fuqiang, Wang Xianghua, Liu Peigui

(Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204)

Abstract This paper briefly reviews the edible fungi resource in Yunnan from two aspects, namely, the cultivated edible fungi and the wild edible fungi. The present status of their research and utilization is summarized in detail. Based on the problems existing on the edible fungi exploitation and utilization, corresponding suggestions concerning this issue are proposed. Finally, the author discusses the development potential of edible fungi resource in Yunnan and gives some recommendations on sustainable utilization and development.

Key words Yunnan; edible fungi; exploitation and utilization

基金项目:国家自然科学基金(NO.30070004)、云南省自然科学基金(NO.2000C0068M)

源的持续利用。对那些观赏价值高,种群数量小,分布非常有限的种质资源要首先妥善保护。

3.2 积极稳妥地开展野生观赏植物的引种驯化工作

对具有开发利用潜力的种类开展其分布、物候、繁殖等生物学特性研究。在此基础上,逐渐培育新的适应性强、更富观赏力的植物品种。可首先在生境地建立引种驯化基地,进行栽培和繁殖,为进一步大范围利用野生观赏植物创造必要条件。对于分布稀少且不易成活的种,可考虑通过组织培养等方法进行扩大栽培。

3.3 因地制宜的进行野生观赏植物的保护和开发工作

由于广东地域广阔,不同地区的自然条件和社会条件差异较大,在植物种类及其特点上也有较大的差异性。考虑到这种差异,在进行不同地区观赏植物资源的保护和开发利用时,就要严格尊重当地的自然条件,注意因地制宜和因种制宜的原则。

参考文献

[1] 中国植物志、科学出版社,1984、53(1):135~293
[2] 王宗训、中国资源植物利用手册、中国科学技术出版社,1989.65~662
[3] 戴宝合、野生植物资源学、农业出版社,1993.83~88
[4] 冯志坚,吴志敏等.广东野牡丹科新种和分布新记录.华南农业大学学报,1994、15(4):75~76
[5] 陈介、中国野牡丹科野牡丹属的研究、华南农学院学报,1983,4(1):31~36
[6] 陈介、中国野牡丹科金锦香属的研究、华南农学院学报,1982,2(4):181~188
[7] 梁鹗、观赏植物、台北:李崇道出版社,1976.76~111
[8] 刑福武,余明恩.深圳野生植物 中国林业出版社,2000.75~78
[9] 程绪珂.中国野生花卉图谱.上海文化出版社,1998.104~105
[10] 黎盛臣.中国野生花卉.天津教育出版社,1996.142~146

维普资讯 http://www.cqvip.com

食用菌一般是指可食用的大型高等真菌，可分为栽培食用菌和野生食用菌。食用菌不仅营养丰富，风味独特，而且许多种类为食药兼用，对改善人类的膳食和营养结构，提高人体免疫功能有着重要的作用，被誉为“天然、营养、多功能”的健康食品。近年来，我国食用菌行业发展迅速，已成为世界上最大的食用菌生产和出口国。其中，云南以其野生食用菌的自然产量最高、出口量最大而闻名，据统计，年均产量10万吨以上，产值近20亿元，出口创汇超过1亿美元。食用菌资源的开发利用在我国及云南社会经济的发展中发挥着重要的作用[1,2,3]。

目前全世界约有食用菌2 000余种，我国现记录54科，166属，938种[4]。云南的野生食用菌在750种以上，加上50多人工栽培种类，云南的食用菌有近800种[5]，约占世界食用菌资源的40%，全国食用菌资源的85.3%；绝大多数属于口蘑科、牛肝菌科、红菇科、蘑菇科、裂褶菌科、多孔菌科、珊瑚菌科和丝膜菌科等类群。

1 栽培食用菌

世界食用菌贸易主要以栽培食用菌为主，约占整个贸易量的70%～80%。目前，我国是世界上栽培食用菌种类和产量最多的国家。据统计，我国栽培食用菌在50种以上，主要属口蘑科、蘑菇科、木耳科、银耳科和鬼笔科等类群，但目前广泛栽培的只有20种左右。福建省即以栽培食用菌发展而闻名，云南省的食用菌栽培远远落后于其他省份，位于全国17位之后，这与其“食用菌王国”的称号很不相称[3]。

目前云南栽培食用菌主要有：木耳、银耳、金耳、双孢蘑菇、香菇、侧耳、鸡腿蘑、竹荪、金针菇、灵芝、猴头菌、裂褶菌。云南野生食用菌资源丰富，在优良栽培食用菌的引种驯化中潜力巨大。

1.1 木耳科 木耳属目前人工栽培有4种：木耳、毛木耳、皱木耳和琥珀褐木耳，其中以木耳为主要栽培品种。我国是世界上最大的木耳生产和出口国，云南产可食木耳8种以上，是我国木耳的主要产区，其产量具全国之首，为云南传统的大宗出口商品[6]。

1.2 银耳科 银耳属现人工栽培3种：银耳、金耳和血耳。本属云南分布10种以上，9种可食。目前银耳和金耳为主要栽培品种。银耳历来作为传统补品而闻名于世。金耳营养成分与其相似，主产于滇西北和川西等地区，为我国著名的食药兼用真菌。茶耳亦是很重要的食药用菌，分布广，易栽培，急需推广开发。

1.3 口蘑科 该科目前人工栽培种类高达19种，其中侧耳属11种，小奥德蘑属和香菇属各2种，扇菇属、香蘑属、金针菇属、口蘑属和离褶伞属各1种[3]。

侧耳属云南分布可食用的约9种，其中以侧耳的栽培为最多。侧耳又称平菇、北风菌等，因其易栽培、生长周期短、产量高等特点，发展迅速而普遍，是云南省近年发展最快的一种食用菌[7]。

香菇属云南分布5种可食，目前人工栽培以香菇为主，云南夏季雨水充足，气候温凉，香菇生长具有得天独厚的条件。

小奥德蘑属目前人工栽培成功的有长根小奥德蘑和鳞柄小奥德蘑。本属云南分布14种，10种以上可食[8,9]。其中长根小奥德蘑和粘小奥德蘑为食药兼用。本属在栽培食用菌、药用菌和保健品开发研究中具有一定的潜力。

1.4 蘑菇科 本科目前人工栽培4种，双孢蘑菇、巴西蘑菇、双环蘑菇和高大环柄菇。

双孢蘑菇为全世界栽培最广、产量最大的食用菌，也是国际性商品化生产的重要食用菌品种，我国为最大的出口国。巴西蘑菇又称姬松茸，是一种珍贵的食、药用真菌，其子实体不仅味道鲜美，而且所含多糖具有抗肿瘤、抗病毒和调节免疫等作用，倍受保健、医药学界的青睐和关注，是目前人工栽培食用菌中比较名贵的种类，值得进行研究和人工栽培的推广[10]。蘑菇属云南有13种以上可食，而高大环柄菇属约4种可食，它们大多都能人工栽培，具有较大开发潜力。

1.5 鬼笔科 竹荪属人工栽培4种：长裙竹荪、短裙竹荪、红托竹荪和棘托竹荪。其中前3者云南都有分布。目前，素有“中国竹荪之乡”之称的贵州织金县，在红托竹荪的开发上已取得令人瞩目成绩，现已发展成为该县的支柱产业。据报道，1995年全县干荪总产量已达220吨，总产值近亿元。云南有着丰富的竹荪资源和多样的气候，竹荪人工驯化栽培值得重视[11]。

此外，在其他许多科目中云南都具有丰富的可供驯化的野生食用菌，如：云南高寒林区盛产猴头，

维普资讯 http://www.cqvip.com

现有4种,3种值得驯化推广,即猴头菌、玉髯和分枝猴头。滇中、滇北和西藏所产的獐头菌,个体大,易脱水保藏,也是一种可发展的传统食用菌。

2 野生食用菌

野生食用菌贸易在世界食用菌贸易中约占20%~30%。我国是世界上野生食用菌资源最为丰富的国家之一,目前已知野生食用菌种类在850种以上。其中,云南野生食用菌种类及自然产量居全国之冠,也是世界野生食用菌种类最多、产量最高的地区。据不完全统计,云南野生食用菌种类至少有750种,约占全国野生食用菌资源的88.24%[5]。就食用菌中的"珍品"而言,云南资源的丰富也是惊人的。如在日本被誉为"菌中珍品"的松茸、亚非著名的鸡纵、欧美各国广为食用的松乳菇、西欧市场畅销的蓝黄红菇以及东欧用以出口的美味牛肝菌等名贵食用菌,在云南都有分布。此外,冬虫夏草、干巴菌、青冈蕈、空柄华鸡纵菌和云南内鬼笔等都是云南食用菌之上品。云南诸多的野生食用菌中,经济价值较大的主要分布于下列类群中:松茸类、牛肝菌类、红菇类、鸡纵类、干巴菌类、珊瑚菌类、鸡油菌类和块菌类。

2.1 松茸类 "松茸"迄今为止全球共报道15种1变种,我国记载5种1变种,云南分布4种即:松茸、青冈蕈、假松茸和粗壮口蘑。目前,市场上,包括出口的"松茸",有松茸、青冈蕈、假松茸和粗壮口蘑[12]。这其中以松茸价格最为昂贵,为云南主要创外汇菌种,据云南外贸部门的统计,仅1997年6~8月就有350吨鲜松茸出口日本,创汇达4 000万美元,成为云南第四大出口创汇产品。

2.2 牛肝菌类 牛肝菌类是云南市场上最为重要的食用菌,约占总贸易量的30%。本类群有近40种常见食用菌,主要分布于以下9属:牛肝菌属、疣柄牛肝菌属、绒盖牛肝菌属、圆孔牛肝菌属、小牛肝菌属、粉孢牛肝菌属、褶孔牛肝菌属、乳牛肝菌属和粉末牛肝菌属。在滇中市场上以牛肝菌属为主,占总贸易量至少70%,其次是疣柄牛肝菌属和绒盖牛肝菌属,其余各类群仅占很小的比例。牛肝菌类以美味牛肝菌、黑牛肝菌、褐疣柄牛肝菌最为常见,同时美味牛肝菌也是国际著名的食用菌,在欧洲国家深受欢迎,是出口创汇的重要种类之一。

2.3 红菇类 红菇类包括红菇属和乳菇属,为滇中、滇南重要食用菌,约占总贸易量的30%左右。据不完全统计,红菇属有贸易食菌12余种,其中最为重要的是变绿红菇,其次是美丽红菇和蓝黄红菇,其余各种较少见。其中变绿红菇,是早为产区人民所喜爱的一种食用菌,在云南分布范围广,资源蕴藏量丰富,主要以新鲜菌在当地市场销售。

乳菇属现知贸易真菌共14种,其中最为常见的有:松乳菇、红汁乳菇、多汁乳菇和稀褶乳菇。其中松乳菇是倍受欢迎的国内外著名食用菌。红菇类在云南都有较高的自然蕴藏量,具有很大的开发潜力。

2.4 鸡纵类 鸡纵类为滇中、滇南重要的贸易真菌,约占总贸易量的20%,鲜品大量见于各地农贸市场,同时亦有大量干品出售。包括鸡纵属和华鸡纵属。鸡纵属目前共报道26种,我国分布15种,云南共产13种,皆可食。其中产量最大、分布最广的是鸡纵菌,我国传统人食的鸡纵主要是此种,以云南产量最为丰富[13]。华鸡纵属共4种,云南均有分布,皆为美味食用菌,质地为鸡丝,肉质鲜嫩,为当地食用菌中珍品。

2.5 干巴菌类 属于革菌属的"干巴菌"为云南的名贵食用菌,云南市场上出售的"干巴菌"除占主导地位的干巴菌和莲座革菌外,尚伴有橙黄革菌、淡褐革菌、日本革菌和掌状干巴菌。其中干巴菌是一种上等而珍贵的野生食用菌,其气味香而浓郁,嚼味无穷,极具经济价值,为云南滇中、滇西各族人民所衷爱。

2.6 珊瑚菌类 珊瑚菌类世界分布100余种,我国报道40余种,云南现知30余种,其中绝大多数为食用菌。珊瑚菌是云南市场上贸易量较大的一类食用菌,共有近20种频见于云南省各地农贸市场,其肉质鲜嫩,色味俱佳,以滇中、滇南及滇西北盛产。

2.7 鸡油菌类 鸡油菌类世界分布,现知70余种,我国报道16种,云南13种分布。分布广,产量高,绝大多数为美味食用菌。云南市场上常见的有鸡油菌、黄鸡油菌和小鸡油菌等。其中鸡油菌是世界性重要贸易真菌,在欧洲市场倍受欢迎。

2.8 块菌类 块菌类迄今全球共报道60余种,我国现报道26种,块菌在云南的分布种类不详,其中印度块菌为主要贸易食用菌,以出口为主[14]。主要分布于滇西北、滇东北和滇东南。该属香味独特,营养丰富,许多种价格昂贵,尤其以黑孢块菌最为出

维普资讯 http://www.cqvip.com

名，在欧洲被称为“黑钻石”，现已在法国和意大利等地成功的实现半人工栽培，并投入商业化生产，具有广阔的市场开发前景。

3 云南食用菌资源研究、开发中存在的问题

(1) *开发力度低，基础研究相对落后* 在全国栽培食菌产业结构中，东部地区占85%，西部地区只占15%，尤其是栽培资源丰富，自然条件好，但经济贫困的西南地区，尚缺乏开发力度。云南拥有丰富的腐生真菌资源，但是真正开发利用并形成规模的却较少，目前云南常见的栽培食用菌只有12余种。分散的栽培模式，规模小、效益低、产品质量参差不齐，难以形成产业品牌。另据有关部门推测，云南野生食用菌年自然蕴藏量可达50万吨，而年利用量仅为10万吨，利用率只有20%，还有80%的资源得不到开发利用。

云南食用菌基础研究滞后，没有得到足够的重视和资助。从长远角度来看，食用菌产业发展的根本出路是人工驯化栽培和野外采集相结合。但这其中所涉及到的资源状况、引种驯化、优良菌种菌株筛选、人工促繁和应用推广等相关理论、技术的基础研究不够。

(2) *开发层次浅、技术含量低、产品单一* 云南的食用菌资源虽然丰富，但总体品位较低，开发技术落后，尤其是栽培食用菌，生产模式仍停留在依靠自然条件，手工作坊式生产的水平上，产品只能季节性生产，产量低、质量差，与当今国内外市场的要求不相符。目前食用菌产品仅限于鲜品、干品、盐渍品及清水软罐头等。其中野生食用菌绝大多数以原始子实体的形式提供给国内外市场，且多数为统货，价格较低，进一步深层次的加工和贮藏研究较少[2]。

(3) *开发与保护不相协调，资源破坏严重* 云南食用菌资源之丰富居全国之首，但是真正产业化生产的却很少。栽培食用菌资源的开发在云南尚处于一种较低水平，野生食用菌资源的开发以自由采集和自发交易为主，缺乏有效统一的管理。致使许多名贵的野生食用菌在开发过程中得不到有效的保护，被无节制掠夺式的采集，资源面临枯竭的危险。松茸、虫草、鸡丛等著名野生食用菌在一些地区已处于濒危状态。仅以松茸为例，因其为云南主要创外汇菌种，价格也是出口食用菌中最昂贵的，近年来采集呈掠夺趋势。致使子实体很难成熟，孢子难以产生和散发，有序的地下菌丝系统及正常分化与发育受到严重干扰。另外松茸产区森林植被的过度采伐、林相结构的破坏以及森林面积的日趋缩减，导致了生态系统的恶化和地下菌丝的明显减少，严重危及到松茸再生能力[12]。现在松茸的产量已经呈明显的下降趋势，值得引起重视。

4 云南食用菌资源开发利用的展望

(1) *加强基础研究，大力发展食用菌栽培* 加强食用菌尤其是野生食用菌资源状况的调查研究，搞清其主要种类、分布地区、分布量及发生的生态环境等。进一步加强对名贵食用菌的分类、生理生态、化学及分子生物学等基础生物学研究，为资源的开发提供基础。

充分发挥野生食用菌资源优势的同时，应立足云南独特的环境和气候条件，大力发展食用菌的人工栽培，加强集约化规模栽培的研究，提高食用菌品质和生产的机械化程度。开展食用菌的反季节栽培，以填补冬季食用菌市场的真空时段。

云南腐生真菌资源丰富，从中筛选优良栽培菌种、菌株的潜力大。为适应国内外食用菌发展的需要，需不断加强对优良、特色品种的选育和引进工作。发展、提高栽培食用菌生产技术，改进现有的生产方式。进而实现从菌种制作、培养料发酵、覆土材料制作等的专业化、规模化和工业化生产。

(2) *保持生态平衡，菌林结合，持续发展* 资源保护是产业发展的基础，因此应在总结各地民族对真菌资源传统利用的基础上，加大资源保护的宣传力度，提高菇民的保护意识，结合天保工程，实行封山育林。一方面加强野生食用菌的就地保护工作，建立保护区，促进野生食用菌的自然、半自然生长，定期、定量的持续利用，加强野生食用菌人工促繁的研究。另一方面要避免急功近利，坚决杜绝毁灭性的掠夺式采集行为，减轻对野生资源的压力。同时林业部门应采取间伐与育苗造林相结合，严禁剃光头式砍伐，还应逐步实施植树造林时苗木菌根化或接种菌丝体，以保持地下菌丝量，利于地下菌丝的生存繁衍[12]。

坚持可持续发展战略，把野生食用菌资源的开发与生态环境和森林的保护紧密结合起来。一方面，通过食用菌的开发促进森林生态系统的稳定与发展，支持绿色经济强省的建设；另一方面，通过森

维普资讯 http://www.cqvip.com

林植被及其生态系统的保护，促进食用菌产业的持续发展。野外采集与人工促繁、半人工栽培相结合，保持野生食用菌资源开发持续稳定的发展。

(3) 立足资源优势，综合开发利用食用菌资源

近些年来，食用菌的产量逐年增加，但食用菌产品的开发却相当滞后。目前，市面上的食用菌食品多为鲜食、盐渍和干品，深加工产品数量少、品种单调。远不能满足人们对食用菌深加工产品日益增长的需要。因此我们应当充分利用云南丰富的野生食用菌资源，加大食用菌资源开发利用的深度，全方位综合开发利用食用菌资源。

加强食用菌采后生理的研究，为其保鲜、贮藏和深加工提供理论基础，这是食用菌食品加工的前提。发酵罐深层培养具有周期短、成本低、效益高等优点，是进行大量生产的重要途径，因此必须加强食用菌液体深层发酵的研究，确定其最佳工艺条件，为食用菌工业化生产奠定基础。

利用现代高新技术，如：超微粒、微胶囊及超临界萃取等技术，进一步发展食用菌的食品加工工业[15]。加强传统食用菌食品的开发，尽快把研制出的技术可靠、工艺成熟、市场前景好的产品投入生产，如：食用菌果脯、果冻、复合饮料等，丰富人们的饮食。开发符合食品发展潮流，具有市场潜力的食用菌食品，如：食用菌膨化食品、休闲食品、速溶食品等[16]。

丰富的真菌资源中，许多为食药兼用真菌，如虫草、灵芝、猴头等，不仅具有很高的营养价值，而且药用效果良好。因此可将食药用真菌结合起来，从食用菌中寻找新的抗菌、抗癌等药物，研究食用菌的药用价值，开发研制功能性食品和医药用品；特别是食用菌功能性饮料或口服液，因其融营养保健于一身，且在原料和工艺上易于工业化生产，为众多厂商和经销商所青睐，市场潜力巨大[1,17]。

灵芝、茯苓等食用菌中含有自由基清除剂，能够清除人体内的自由基，具有养颜、抗衰老等的功效，在美容化妆品应用开发中前景广阔[16]。仅上海霞飞日用化工厂生产的“纯天然灵芝系列圣品”，就包括“灵芝特效营养增白霜”、“灵芝润肤露”和“灵芝爽肤沐浴露”等15个品种，广东、福建、辽宁等也都有以灵芝、虫草、银耳、茯苓为原料的化妆品问世。可以预见以真菌为原料的化妆品将成为今后研究的热点[18]。

参考文献

[1] 张光亚.创汇前景广阔的云南食用菌.中国食用菌,1994,13(5):中央插面1、4

[2] 桂明英,徐俊.云南食用菌资源开发利用现状及其对未来的展望.中国食用菌,1999,18(1):5~7

[3] 黄年来.我国食用菌产业的现状与未来.中国食用菌,2000,19(4):3~5

[4] 卯晓岚.中国食用菌物种资源回顾与展望.中国食用菌,2000,107(19)增刊:9~13

[5] 张光亚.中国野生食用菌资源开发利用前景广阔.中国食用菌,2000,107(19)增刊:14~17

[6] 张光亚.中国常见食用菌图鉴.昆明:云南科技出版社,1999.1~109

[7] 王向华.滇中农贸市场上“北风菌”的鉴别.中国食用菌,2000,19(4):18~20

[8] 杨祝良,臧穆.我国西南小奥德蘑属的分类.菌物系统,1993,12(1):16~27

[9] Yang Z L. Further notes on the Oudemansiella from southwestern China. Mycotaxon, 2000, 74: 357~366

[10] 黄年来.巴西蘑菇值得研究和推广.中国食用菌,1994,13(1):11~13

[11] 毛秋生.让中国竹荪之乡大放光芒.中国食用菌,2000,19(4):37~37

[12] 刘培贵,袁明生,王向华等.松茸群生物资源及其合理利用与有效保护.自然资源学报,1999,14(3):245~252

[13] 胡忠策,郑晓冬.鸡纵菌的研究进展.中国食用菌,2000,19(4):20~22

[14] 徐阿生.西藏块菌属的分类研究.菌物系统,1999,18(4):361~365

[15] 陈士瑜.菌类保健食品生产现状和发展策略(a).中国食用菌,1995,14(1):封面1、3

[16] 张红印.我国食用菌食品的开发现状及前景展望.食品科技,2001,(1):4~5

[17] 周跃勤.食用菌功能饮料亟待开发.中国食用菌,1997,16(4):36~36

[18] 陈士瑜.菌类保健食品生产现状和发展策略(b).中国食用菌,1995,14(2):7~9