

黑木耳形态发育研究的概述

张 鹏, 姚方杰, 王立军, 张友民

(吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘 要:对黑木耳个体发育过程中的形态学研究进行了概述,提出了存在的问题,并对黑木耳形态发育研究的前景进行了展望。

关键词:黑木耳;形态发育;生活史

中图分类号:S 646.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0185-03

黑木耳(*Auricularia auricula* (L. ex Hook.) Under.)属木耳科木耳属可食用的高等胶体真菌^[1],又名木耳。真菌与高等植物一样,一生所经历的生命活动的周期称为个体发育^[2]。黑木耳个体发育过程是从有性生殖孢子担孢子的萌发开始,经过初生菌丝、次生菌丝、原基、子实体、再生担孢子的循环过程^[3-4],个体发育过程与其它真菌一致,是其生活史的缩影^[5]。形态发育的研究是从个体发育的时间顺序来研究它的结构形成过程的规律^[2],黑木耳形态发育的研究可以为其分类、资源的开发利用和遗传育种提供科学依据。另外,通过对黑木耳形态发育的研究,可以进一步了解真菌和微生物形态发育的一般规律。现从以下几方面对黑木耳形态发育研究进行概述。

1 黑木耳形态发育和生活史的研究

R. Heim 在 1948 年发现了一个崭新的、类型丰富的类群—木耳目^[6],B. Lowy 在 1952 年发现了木耳属^[7-8]。C. J. 阿西索保罗认为木耳属产生由横隔膜分成 4 个细胞的异担子,产生担子的子实体发育好,大型,胶质,有带革质^[9]。根据 Raper 在 1954 年提出的生活史类型划分,黑木耳的生活史属于单倍体—双核化型^[10]。

我国栽培和采食木耳的历史悠久,自古以来木耳就是著名的食用菌^[11]。我国研究食用菌形态特征的真菌学家主要有戴芳澜、娄隆后等,主要为分类提供科学依据^[12-14]。但是,关于黑木耳的形态发育研究未见报道。近年来,吉林农业大学宋超关于半被果型担子果发育的研究^[15],王欢关于鳞伞属真菌个体发育研究^[16]和北京

农业大学颜耀祖关于榆耳生活史的研究^[17]都为黑木耳形态发育的研究提供了方法。

2 黑木耳生长发育不同阶段的形态学研究

2.1 担子和担孢子的形态学研究

形态学作为生物学的主要分支学科,它的研究目的是描述生物的形态和研究其规律性。在国外早在 20 世纪初已将形态学的研究应用于大型真菌中^[16]。Brefeld 描述的黑木耳担孢子萌发形成钩状的分生孢子和担孢子,担孢子萌发生成初生菌丝的过程,黑木耳的担孢子在萌发后变成多胞。黑木耳的担子属于有隔担子^[18]; Couch 提出担子的有隔部分是由 1 个厚壁肿大的细胞产生的,这种厚壁细胞有时称为原担子,但是黑木耳没有原担子^[19]。Sppin-Trouffy 在 1896 年描述了黑木耳子实体的切面、担子和担孢子^[20]。

在我国,张莉莉用荧光染色对黑木耳和毛木耳担孢子的核相进行了研究,发现它们并不都是单核担孢子,还有双核、三核及多核担孢子^[21];华中农业大学的罗信昌对黑木耳的极性研究为其遗传育种提供了依据^[22]。在黑木耳担孢子萌发特性的研究上,罗信昌提出担孢子适宜于发芽的温度范围为 13~25℃^[23]。李阳对野生盾形木耳的孢子萌发特性进行研究。结果表明,野生盾形木耳担孢子同一萌发点可以产生 1~2 根芽管,先产生的芽管在发育过程中可分支 1~2 次,每个分支的顶端均能产生分生孢子。用显微镜观察发现,担孢子可直接萌发产生初生菌丝或分生孢子,但未见到分生孢子再萌发生成初生菌丝的情况^[24]。

2.2 菌丝的形态学研究

黑龙江省牡丹江师范学院的赵桂云在《14 种食用菌菌丝形态观察》一文中对黑木耳次生菌丝的显微结构(透明度和锁状联合)进行了描述^[25]。结果表明,黑木耳菌丝体为白色,形态为细羊毛状,菌丝较致密,爬壁能力弱;菌丝的直径为 1.2~5.5 μm,半透明,排列不规则,有锁状联合。

第一作者简介:张鹏(1984-),女,在读硕士,研究方向为食用菌形态学结构。

通讯作者:姚方杰(1965-),女,博士,教授,研究方向为食用菌遗传育种。E-mail:yaofj@yahoo.com.cn。

基金项目:国家食用菌产业技术体系资助项目。

收稿日期:2010-12-21

河南职业技术学院的何培新在木耳孢子单核菌株培养性状多态性研究一文中描述了黑木耳孢子单核菌株菌丝的生长势和菌落形态^[26];黑龙江省科学院微生物研究所的韩增华在《黑木耳原生质体制备、再生及单核体荧光鉴定》一文中提到,荧光核相是一种较直接的鉴别单双核菌丝的方法,经过荧光染色,单双核菌丝清晰可辨^[27]。

2.3 子实体的形态学研究

根据 Brefeld 和 Sappin-Trouffy 的描述,黑木耳的主要形态特点为:担子果平铺或仅以一小部分连着于基质上,屋檐状、杯形、耳状或叶状,子实体潮湿时胶化,干后呈坚硬的壳状或垫状。菌丝层发育成散铺的、胶质或软骨质的、两侧对称的菌壳或(平行生或垂直生的)檐状体,它们在其下侧是不育的,而在其上表面由一个不规则的皱褶的子实层所覆盖,因此子实体包含子实层和不孕面。子实层平滑或有皱褶、埂状或网状突起,不孕面上有毛,毛无色或有色。担子栅栏状的排列于子实体的子实层中,圆筒形,有横隔,1~4个细胞,每个细胞产生一个小梗,上生担孢子,担孢子肾脏形,平滑而无色,担孢子成熟时被射散,分成多胞担孢子的芽管上或菌丝体上能形成单胞、腊肠形的分生孢子。黑木耳属于无髓层而居中间层的类型^[18,20]。1922年,Buller 绘制了一张自然大的“木耳,Judasohr”耳状子实体的整体图^[28]。

四川农业大学的张丹对毛木耳的子实体外部形态,耳片大小和耳片厚度进行描述^[29]。南京农业大学的温亚丽对黑木耳、毛木耳和琥珀木耳3个种类29个品种的菌丝、原基和子实体的外部形态进行描述^[13]。蔡继炯对黑木耳的子实体进行了电镜观察,描述了黑木耳子实体的分层结构^[30]。北京农业大学的张金霞在对多种高等胶质真菌的制片方法进行比较以后,以黑木耳和褐黄木耳为例提出了高等胶质真菌石蜡制片的改进技术^[31-32]。

3 存在的问题和前景展望

黑木耳生活史研究时间较早,从20世纪初到中期已经开始,近几年关于这类研究较少报道,更多为黑木耳生长发育不同阶段的形态学研究(如孢子萌发期、原基形成期、子实体形成期等),对黑木耳子实体形态学研究主要是针对其外部形态,并且,黑木耳的形态学研究大多为生产和教学服务,缺乏更深入更系统的研究。

随着黑木耳食药价值被人们广泛认识,其栽培规模不断扩大,关于黑木耳野生品种的驯化栽培和遗传育种的研究越来越多,如吉林农业大学万佳宁关于小孔出耳法对黑木耳培养理化性质及生长发育影响的研究,陈影关于黑木耳代用料栽培的研究^[33-34]。形态发育作为黑木耳分类、资源开发利用和遗传育种的重要依据,其研究具有重要的意义。

参考文献

- [1] 邓叔群. 中国的真菌[M]. 北京:科学出版社,1963:365-367.
- [2] 朱激. 植物个体发育[M]. 北京:科学出版社,1984:1-2.
- [3] 张树庭. 四十年食用菌研究及其开展的回顾和展望[J]. 中国食用菌,2002,21(6):3-4.
- [4] 武九恒雄. 食用菌的生活史及其遗传现象[J]. 遗传,1988,42(9):46-47.
- [5] 姚方杰. 金顶侧耳基因连锁图谱与双-单交配机制解析及高温型菌株选育研究[D]. 长春:吉林农业大学,2002:6.
- [6] 魏景超. 真菌鉴定手册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1979:316-317.
- [7] Lowy B A. Morphological Basts for Classifying the species of *Auricularia* [J]. Mycologia,1952:351-358.
- [8] Lowy B. The Genus *Auricularia*[M]. Mycologia,1952:592-656.
- [9] J. 韦伯斯特. 真菌导论[M]. 北京:中国林业出版社,1982:237.
- [10] 李玉. 中国黑木耳[M]. 长春:长春出版社,2001:54.
- [11] 熊子仙. 木耳属植物的保健功效及其开发利用[J]. 中国野生植物资源,2002,21(5):32-33.
- [12] 姜隆后,朱慧真. 木耳属种类的初步研究[J]. 中国食用菌,1990,11(4):30-31.
- [13] 温亚丽. 木耳属种质资源的遗传鉴定与遗传多样性评价[D]. 南京:南京农业大学,2004:42.
- [14] 戴芳澜. 真菌的形态和分类[M]. 北京:科学出版社,1987:268-273.
- [15] 宋超. 半被果型担子果发育研究[D]. 长春:吉林农业大学,2008:9-12.
- [16] 王欢. 鳞伞属真菌个体发育研究[D]. 长春:吉林农业大学,2006:6-8.
- [17] 颜耀祖,李秀玉,王玉玲,等. 榆耳有性结构及生活史的研究[J]. 真菌学报,1994,13(4):290-294.
- [18] Brefeld O. Bot Unters. Uber Schimmelpilze[M]. 1888:14-17.
- [19] Couch J N. A new fungus intermediate between the Rusts and *Septobasidium*[J]. Mycologia,1937,29:665-673.
- [20] Sappin-Trouffy, P. Le Botaniste[M]. 1896:44-244.
- [21] 张莉莉. 黑木耳与毛木耳担孢子核相研究[J]. 塔里木农垦大学学报,1993,12(2):10-12.
- [22] 罗信昌. 木耳和毛木耳的极性研究[J]. 真菌学报,1988,7(1):56-61.
- [23] 罗信昌. 黑木耳孢子特性的研究初报[J]. 食用菌,1985(2):1-2.
- [24] 李阳. 野生盾形木耳担孢子萌发特性[C]. 中国菌物学会第四届会员代表大会暨全国第七届菌物学学术讨论会论文集,2008:314-316.
- [25] 赵桂云. 十四种食用菌菌丝形态观察[J]. 食用菌,2007(2):14-15.
- [26] 何培新,申进文,罗信昌,等. 木耳孢子单核菌株培养性状多态性研究[J]. 食用菌学报,2003,10(2):1-4.
- [27] 韩增华,张丕奇,戴肖东,等. 黑木耳原生质体制备、再生及单核体荧光鉴定[J]. 食用菌学报,2008,15(3):13-17.
- [28] E. 高又曼. 真菌发展史及其形态学的基础[M]. 北京:科学出版社,1979:310-317.
- [29] 张丹,郑有良. 毛木耳的研究进展[J]. 西南农业学报,2004,17(5):662-673.
- [30] 蔡继炯. 木耳子实体的电镜观察[J]. 食用菌,1984(4):35-36.
- [31] 张金霞. 高等胶质真菌石蜡制片的改进技术[J]. 北京农业大学学报,1983,9(3):99-100.
- [32] 张金霞. 我国食用菌菌种管理技术解析[J]. 中国食用菌,2006,25(1):3-4.
- [33] 万佳宁,姚方杰,张伟,等. 小孔出耳法对黑木耳培养理化性质及生长发育影响研究[C]. 第二届全国食用菌中青年专家学术交流会议论文集,2008:274-279.
- [34] 陈影,姚方杰,梁艳,等. 黑木耳代用料栽培的注意事项和建议[J]. 中国食用菌,2010,29(2):55-58.

贺兰山紫蘑菇多糖的分离与纯化

杨振华, 张靠稳, 马爱瑛

(北方民族大学 生物科学与工程学院, 宁夏 银川 750021)

摘要:以贺兰山紫蘑菇为材料,采用纤维素酶法提取多糖,并经离子交换纤维素柱层析和葡聚糖凝胶柱层析对其组分进行分离和纯化,以明确贺兰山紫蘑菇的多糖组份和纯化方法。结果表明:贺兰山紫蘑菇多糖含有I和II 2个组分,纯化后二组分均不含有核酸和蛋白质,此方法适宜该蘑菇多糖的分离纯化。

关键词:紫红丝膜菌;多糖;层析;纯化

中图分类号:S 646.1⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0187-03

贺兰山紫蘑菇(*Cortinarius rufo-olivaceus*)为外生菌根菌,与青海云杉树的根系有着密切的共生关系^[1]。它是生长在贺兰山自然保护区森林中的一种肉厚味美、口感纯正、营养丰富的野生食用菌。食用菌中所含的营养成分—食用菌多糖,长期食用能够提高人体免疫力,起到防癌抗癌^[2]、抗衰老^[3]、抗炎^[4-5]等作用,是一种纯天然的营养保健品,受到越来越多现代人的青睐。然而有关贺兰山紫蘑菇多糖方面的研究并不多,现以贺兰山紫蘑菇为材料,采用纤维素酶法提取多糖,并经离子交换纤维素柱层析和葡聚糖凝胶柱层析对其组分进行分离和纯化,目的在于明确该菌的多糖组分和纯化方法,为进一步开发利用当地特色资源—贺兰山紫蘑菇奠定基础。

第一作者简介:杨振华(1983-),女,在读硕士,研究方向为种群与植物生理生态学研究。

通讯作者:张靠稳(1962-),男,教授,硕士生导师,现主要从事微生物资源开发利用的教学与研究工作。E-mail: zkw620821@yahoo.com.cn。

基金项目:北方民族大学科研资助项目(2009Y040)。

收稿日期:2010-12-21

1 材料与方法

1.1 试验材料及仪器

贺兰山紫蘑菇子实体,经形态鉴定后,60℃烘干、粉碎,过60目筛备用。

葡萄糖、98%浓硫酸、NaOH、HCl、苯酚、甘油、无水乙醇、30%过氧化氢、氯化钠、氯仿、正丁醇均为国产分析纯;纤维素酶(和氏璧生物技术有限公司),DEAE-52 填料(英国沃特曼公司),Sephadex G-100(上海化学试剂厂),D36 透析袋(截流范围8 000~14 400)。

JA2003N 电子精密天平(常熟双杰分析仪器厂),DELTA 320 酸度计(梅特勒-托利多(上海)有限公司),HH-4 数显恒温水浴锅(国华电器有限公司),SIGMA 3K-30 高速离心机(德国 SIGMA 公司),UV754N 紫外可见分光光度计(上海精密科学仪器有限公司),H2Q-C 空气浴振荡器(哈尔滨市东明医疗仪器厂),磁力加热搅拌器(常州国华电器有限公司),SBS-100 数控记滴部分收集器、HL-1 恒流泵(上海青浦沪西仪器厂),DU-800 核酸蛋白检测仪(BECKMAN COULTER),RE-52A 旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂)。

1.2 试验方法

1.2.1 粗多糖的提取 采用纤维素酶法提取贺兰山紫蘑菇粗多糖。称取贺兰山紫蘑菇子实体烘干后取粉末2.0 g,在纤维素酶浓度0.75%,固液比1:50,pH 5.0,

Overview of Morphological Development about *Auricularia auricula*

ZHANG Peng, YAO Fang-jie, WANG Li-jun, ZHANG You-min

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: This article summarized the research of morphology on process what is on the ontogeny of *Auricularia auricula*. Some existed problems were proposed. Taking a long view for the morphological development.

Key words: *Auricularia auricula*; morphological development; life cycle