

茯砖茶中“金花”菌的研究进展

丁 婷, 吕嘉枋

(陕西科技大学生命科学与工程学院, 陕西西安 710021)

摘 要:“金花”菌是茯砖茶中的优势菌群,通过对“金花”菌的菌种鉴定、形态学特征、生长条件及其功能性等方面进行阐述,综述了茯砖茶中“金花”菌的研究现状。

关键词:茯砖茶,“金花”菌,进展

Research development of “Jinhua” fungi in Fuzhuan tea

DING Ting, LV Jia-li

(College of Life Science and Engineering, Shaanxi University of Science and Technology, Xi'an 710021, China)

Abstract: “Jinhua” fungi are the dominant fungi of Fuzhuan tea. In this paper, the identification, morphology, living conditions and function of “Jinhua” fungi in Fuzhuan tea were introduced. The study of present situation of “Jinhua” fungi was also summarized.

Key words: Fuzhuan tea; “Jinhua” fungi; development

中图分类号: TS272.5

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2012)01-0419-03

“金花菌”是茯砖茶的优势菌,在茯砖茶上长有大量金黄色颗粒,俗称“金花”。“金花”是茯砖茶独特风味的主要影响因素。长年饮用茯砖茶有调理肠胃、促进消化、降血糖、降血脂、增强人体体质及延缓衰老等功效,而这些功效与“金花菌”的作用是密不可分的。人们通常根据“金花菌”的质量和数量来判断茯砖茶品质的好坏。基于前人对茯砖茶中“金花菌”的研究基础,对其生理学特性及功能进行综述。

1 茯砖茶“金花菌”种名的鉴定

温琼英^[1]将保存的“金花”菌种与英联邦真菌研究所的冠突曲霉模式菌株作了对比,结果培养特征与显微特征都与模式菌株相一致,将其鉴定为“冠突曲霉”,但有两点存在疑问,一是该菌的子囊孢子直径大部分在 $6.0\mu\text{m}$ 以下,而冠突曲霉应在 $6.0\mu\text{m}$ 以上;二是该菌子囊孢子的两条鸡冠突起是呈波状弯曲,而冠突曲霉子囊孢子不弯曲。

齐祖同^[2]认为冠突曲霉的命名违反了国际植物命名法,将其命名更正为冠突散囊菌,其无性型为针刺曲霉异名冠突曲霉。

吕毅^[3]以湖南益阳茶厂的茯砖茶为茶样,以不同发酵程度的茯砖茶为样品,将其培养在CZG(含11% NaCl)培养基上,在培养后期CZG培养基边缘出现无性生殖方式,培养在PDA培养基上进行有性世代观察,将其鉴定为冠突散囊菌。

邓放明^[4]以湖南益阳茶厂的茶样为原料,在传统

鉴定方法的基础上运用18SrDNA测序方法,得到的结果为“金花菌”的形态特征的与冠突散囊菌一致,且其18SrDNA的序列与数据库中的冠突散囊菌(*Eurotium cristatum* strain :WB4222)相似性为98%,并将其鉴定为冠突散囊菌。

陈云兰^[5]研究从同一块茯砖茶中分离得到菌落不同的“金花菌”,经研究表明,茯砖茶“金花菌”不是由单一一种菌组成,即组成具有多样性,这一研究结果与王志刚^[6]一致。陈云兰利用经典分类鉴定、酯酶同工酶聚丙烯酰胺凝胶电泳和可溶性蛋白的SDS-PAGE三种方法相结合,在生化水平上对菌株进行鉴定,其鉴定结果为茯砖茶“金花菌”为冠突散囊菌和谢瓦氏散囊菌两种菌组成。黄浩^[7]以湖南益阳茶厂生产的茯砖茶为原料,将分离得到的“金花菌”接种到察氏培养基和20%蔗糖察氏培养基上进行传统方法鉴定,根据形态学的鉴定结果将该菌定为散囊菌属,再通过DNA测序方法进行18SrDNA、ITS测序以及以AF1和AF2为引物扩增的测序片段与数据库中的*Eurotium. Cristatum*比对均有99%相似度,故将其命名为冠突散囊菌,无性型为针刺曲霉。

对于以上金花菌的分离鉴定的结果差异,主要由以下几个方面引起:在早期的金花菌鉴定中采用的是以形态学特征为主的传统真菌分离鉴定方法,其形态特征复杂又缺乏统一的描述标准,主观性强;对于不同产地不同原料的茯砖茶样,在不同环境条件下其微生物种群可能存在差异。

2 茯砖茶金花菌的形态结构观察

“金花菌”是产生无性型(产子囊孢子)和有性型

收稿日期:2011-04-20

作者简介:丁婷(1983-),女,硕士,研究方向:微生物及其功能性研究。

(产分生孢子)的全型真菌,虽然在不同的培养基上微生物的形态特点表现出多样性,但该菌在相同的繁殖方式上表现出的特征基本一致。

2.1 菌体形态观察

姚茂君^[8]将分离得到的“金花菌”接种到PDA琼脂平板培养基上培养,在30℃下培养3d后菌落直径达5~10mm,呈淡黄色,培养5d后菌落中间颜色开始变深呈黄色,菌落直径达12~16mm,培养10d后,菌落直径达18~22mm,周边淡黄色,近于橄榄浅黄色,内部近于橄榄褐至丁香褐色,老后变成褐色,培养21d后,菌落直径达20~25mm,颜色全部变成褐色,会分泌出色素使菌落周围的培养基呈黑褐色。黄浩^[7]将从湖南益阳茶厂的茯砖茶上分离的“金花菌”接种到察氏琼脂培养基在28℃条件下培养,培养7d菌落直径达20~23mm,14d菌落达42~45mm,21d菌落直径达63~66mm,菌落为较规则圆形,质地较致密,有黄色晕圈,边缘淡黄色,近于橄榄浅黄色,中央部分颜色较深,近于橄榄褐至丁香褐色,老后变成褐色,整个过程未发现分生孢子产生。“金花菌”在20%蔗糖察氏琼脂培养基上生长较快,28℃培养7d直径达37~40mm,培养14d达70~80mm,其特征与在察氏琼脂上相同,有时边缘处可见分生孢子结构。尹旭敏^[9]以四川茯砖茶为材料,将提取的“金花菌”培养在CZG培养基上,培养12d,菌落直径为32mm,颜色为橙黄,生殖方式为无性繁殖。吕毅^[8]指出“金花菌”在28℃的CZG培养基上培养8d,菌落平均直径为48mm左右,菌落形状不规则,中部菌丝呈土黄色稍突起生长,生殖方式为有性生殖方式。由此可见两者对金花菌在CZG培养基上的生物学特性描述有差异。

2.2 繁殖特征形态观察

尹旭敏^[9]将在25℃的PDA培养基上生长的“金花菌”进行光学显微镜观察,结果为:菌体由子囊果和菌丝组成,菌丝直径为1.04~5.22 μm ;子囊果为黄色闭囊壳,球形或仅球形,直径为65.25~234.90 μm ,子囊果破裂后会释放出子囊,子囊为球形或近球形,表面粗糙,直径7.83~15.66 μm ,子囊内一般含有8个子囊孢子;子囊孢子为近球形,少数为椭圆形,直径为2.10~6.53 μm ,子囊孢子表面粗糙,有2个明显的冠状突起,且冠状突起呈波状弯曲。在25℃条件下的改良的查氏培养基(CZG)上生长的金花菌生殖方式为无性型,会长出分生孢子,顶囊为球形或烧瓶形,直径为26.10~28.71 μm ;孢子梗直径为2.35~10.96 μm ,有隔膜;分生孢子为球形或椭圆形,孢子表面粗糙,直径2.87~7.83 μm ,分生孢子呈放射状,有孢间联体。

3 金花菌的生长条件研究

茯砖茶发花是将黑毛茶经汽蒸、渥堆、压制成型后,通过控制一定的温湿度使“金花菌”在茶砖中繁殖,在茯砖茶中“金花菌”的繁殖受温度影响较大。欧阳规香^[10]研究表明,发花最适温度为25℃,12d可完成发花,在高温高湿时节,温度达38℃但烘房通气良好,砖胚只需7d即可完成发花。但如果温度超过30℃而相对湿度降低,水分散失过快,则不能满足发花要求。温琼英等研究金花菌发花过程中的生长规律表

明,发花初期温度控制在25℃,中期上升到28~32℃,“金花菌”可较好生长。在康砖茶和青砖茶的加工过程中并没有发花工艺^[11],在保存多年的陈品茶中可分离得到“金花菌”,其因为在康砖茶和青砖茶加工过程中由于营养和环境条件原因不能形成有性闭囊壳,而是以营养菌丝形式存在,而营养菌丝的环境抗性弱,容易死亡,因此导致了金花菌在其他黑茶中分离率很低甚至没有。

刘作易^[12-13]在实验室条件下研究表明,有机氮源比无机氮源能更好地促进“金花菌”菌落生长。金花菌利用单糖能力比双糖能力强,并指出该菌不能利用琼脂糖、单宁和淀粉作为碳源。其生长的pH范围为3~6,在高渗透压下有利于无性孢子的产生,在低渗透压下有利于有性孢子的产生,孢子萌发的最高温度为38℃。

4 功能性研究

4.1 降脂作用

邓放明^[14]从“金花菌”液体发酵液中提取出胞外多糖ECP和ECP#,利用核受体活化后能激活下游基因转录的原理,选用与肥胖和血脂代谢相关的PPAR α 、PPAR δ 、PPAR γ 3种模型进行高通量筛选,研究结果为金花菌胞外多糖对这3种模型均有活性,且对PPAR γ 的活性最强。其实验说明“金花菌”可以通过多条途径产生降脂作用。

4.2 抗肿瘤细胞活性作用

邓放明^[14]采用MTS方法分析金花菌胞外多糖对肿瘤模型细胞的抑制作用,选用肿瘤细胞模型K526和Hep G2,结果以对照组正常生长的细胞值为1,无细胞培养液为0,当样品值 ≥ 0.8 被认为基本不抑制细胞生长,样品值 < 0.8 被认为能抑制细胞生长,值越小抑制作用越高。研究结果表明“金花菌”胞外多糖具有抗肿瘤细胞活性。

4.3 促消化作用

杨抚林^[15]采用体外模拟人体胃液和肠液环境条件,研究结果表明,“金花菌”发酵液比茯砖茶更能提高淀粉酶、胃蛋白酶和胰蛋白酶活性,证明“金花菌”的发酵液具有调理人体胃肠消化的功能。刘巧林^[16]进一步证明了金花菌发酵液具有明显的果胶酶、纤维素酶、蛋白酶活性,在整个发酵过程中,这三种酶活性均呈先升高再逐渐下降的变化趋势。

4.4 其他

刘作易^[17]将从贵州省桐梓茶厂产的茯砖茶上分离得到的“金花菌”培养在CZG和40%蔗糖蛋白胨培养基两种液体培养上进行氨基酸分析,研究证明“金花菌”菌丝体中富含多种氨基酸,除不含色氨酸外,含有所有必需氨基酸,且谷氨酸含量相对较高。

5 讨论与展望

早在50年代前就有大量的学者相继对“金花菌”进行研究。早期的研究主要集中在“金花菌”种名的鉴定以及其生长条件的研究,由于受条件和技术的限制及其形态多样性的影响,对“金花菌”种名的鉴定一直存在着争议。随着科学技术的发展,现已将

(下转第425页)

善对食品工业总体碳减排更为显著。

我国食品生产企业目前一般采用传统的环境治理手段,政府比较重视末端治理,在生产流程的末端引入附加设备和设施处置和综合利用固体废物、提高废水达标量和SO₂去除量等。因此,政府应给予生产企业更多的优惠政策、资金支持,引导企业关注整个生产过程的节能减排,通过“三废”综合治理能力的提高间接带动碳减排,将碳减排有机融合到食品工业的“三废”减排治理体系中,逐步向低碳、清洁的生产方式转型。而这也是应对出口欧洲等发达国家的食品即将要求加贴碳标签的现实,真正实现中国食品工业低碳化发展的必然途径。

参考文献

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴,1997-2010[M]. 北京:中国统计出版社.
- [2] 陈佳贵,黄群慧,余菁,等. 2009中国工业化蓝皮书[M]. 北京:社会科学文献出版社,2009.
- [3] 邴绍倩. 食品“碳排放”标准及应对之策[J]. 现代经济信息, 2009(20):265.
- [4] Hyde K, Smith A, Smith M, et al. The challenge of waste minimisation in the food and drink industry: a demonstration project in East Anglia, UK[J]. Journal of Cleaner Production, 2001,9(1):57-64.
- [5] Casania S, Rouhany M, KnØchel S. A discussion paper on challenges and limitations to water reuse and hygiene in the food industry[J]. Water Research, 2005,39(6):1134-1146.
- [6] 周爱梅,刘欣,潘珂,等. 马蹄粉厂废水有效利用研究[J]. 食

品工业科技,2004,25(6):74-76.

- [7] 赵鹏,张春艳,李政,等. 啤酒废酵母的综合利用[J]. 食品工业科技,2005,26(8):115-117.
- [8] US,EIA.US. Energy Information Administration Independent Statistics and Analysis, 2010[R]. <http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=90&pid=44&aid=8>.
- [9] 刘畅,孔宪丽,高铁梅. 中国工业行业能源消耗强度变动及影响因素的实证分析[J]. 资源科学,2008,30(9):1290-1298.
- [10] Reinders A H, Vringer K, Blok K. The direct and indirect energy requirement of households in the European Union[J]. Energy Policy,2003,31(2):139-153.
- [11] Peters G P, Hertwich E G. Pollution embodied in trade: the Norwegian case[J]. Global Environmental Change,2006,16(4):379-387.
- [12] 魏本勇,方修琦,王媛,等. 基于投入产出分析的中国国际贸易碳排放研究[J]. 北京师范大学学报:自然科学版,2009,45(4):413-419.
- [13] 赵荣钦,秦明周. 中国沿海地区农田生态系统部分碳源/汇时空差异[J]. 生态与农村环境学报,2007,23(2):1-7.
- [14] 国家统计局能源统计司. 中国能源统计年鉴,2009 [M]. 北京:中国统计出版社,2010.
- [15] 政府间气候变化专门委员会(IPCC). 2006年IPCC国家温室气体清单指南[M]. 日本全球环境战略研究所. <http://www.docin.com/p-56238458.html>.
- [16] Henningsson S, Hyde K, Smith A, et al. The value of resource efficiency in the food industry: a waste minimisation project in East Anglia, UK[J]. Journal of Cleaner Production, 2004,12(5):505-512.

(上接第420页)

“金花菌”种名的鉴定方法上升到了生化和分子水平上,使鉴定结果更趋于客观性和准确性。

近几年来,研究者们将研究重心放在了“金花菌”的功能性研究上,证明“金花菌”具有促消化、减肥降脂和抗癌等多方面的功能,但研究工作大多以茶汁浸提液作为“金花菌”的发酵液,提高了“金花菌”的应用成本,限制了金花菌的生产和应用。通过前人的研究可以看出“金花菌”对营养条件的要求比较广泛,因此,在今后的研究工作中应加强对“金花菌”的工业化应用及功能性产品的研究。

参考文献

- [1] 温琼英. 茯砖茶中优势菌的种名鉴定[J]. 中国茶叶,1990,(6):2-3.
- [2] 齐祖同,孙曾美. 茯砖茶中优势菌种的鉴定[J]. 真菌学报,1990,9(3):176-179.
- [3] 吕毅. 氟与茶叶品质化学和微生物学的研究[D]. 浙江大学,2004.
- [4] 邓放明. 茯砖茶中冠突散囊菌分离培养及其发酵液胞外多糖与应用酶学研究[D]. 湖南农业大学,2007.
- [5] 陈云兰. 茯砖茶“金花菌”的分离鉴定及其茯砖茶品质的影响[D]. 南京农业大学,2004.
- [6] 王志刚,董哲,程苏云. 茯砖茶中霉菌含量和散囊菌鉴定及

利弊分析[J]. 食品科学,1992(5):1-5.

- [7] 黄浩,刘仲华,黄建安,等. “发花”散茶中“金花”菌的分离鉴定[J]. 茶叶科学,2010,30(5):350-354.
- [8] 姚茂君,黄群,陈林杰,等. 冠突散囊菌的分离及其液态发酵特性[J]. 食品与发酵工业,2007,33(6):28-31.
- [9] 尹旭敏. 四川“金花”菌生物学特性及其发酵液态茶工艺的初步研究[D]. 四川农业大学,2006.
- [10] 欧阳规香,郭则之. 茯砖茶发花技术研究[J]. 茶叶通讯,1996,(2):13-15.
- [11] 陈云兰,于汉寿,吕毅,等. 康砖和青砖茶中散囊菌的分离、鉴定及其生物学特性研究[J]. 茶叶科学,2006,26(3):232-236.
- [12] 刘作易,秦京. 茯砖茶“金花菌”对营养成分的利用[J]. 贵州农业科学,1992(1):36-40.
- [13] 刘作易,秦京. 茯砖茶“金花菌”生长条件研究[J]. 贵州科学,1991(1):20-24.
- [14] 邓放明,龚淑莉,杨伟丽. 冠突散囊菌胞外多糖生物活性高通量筛选试验[J]. 食品与机械,2007,23(6):48-52.
- [15] 杨抚林. 冠突散囊菌液体发酵工艺及其发酵液对消化酶活性影响的研究[D]. 湖南农业大学,2005.
- [16] 刘巧林. 液态发酵茶工艺参数及相关酶活性的研究[D]. 四川农业大学,2007.
- [17] 刘作易,秦京. “金花”菌与茯砖茶品质[J]. 贵州农学院学报,1991,10(1):79-82.