

云南野生食用菌天然风味调料的开发前景

刘佳^{1,2}, 王桂瑛^{1,2}, 程志斌², 谷大海^{1,2}, 范江平^{1,2}, 王雪峰^{1,2}, 葛长荣², 廖国周^{1,2*}

(1. 云南农业大学食品科学技术学院, 云南昆明 650201; 2. 云南农业大学云南省畜产品加工工程技术研究中心, 云南昆明 650201)

摘要 对云南野生食用菌产业发展现状, 野生食用菌风味成分, 天然风味调料的发展及其开发前景进行综述, 旨在为野生食用菌的高值化利用提供参考, 同时对推动云南野生食用菌产业化发展具有一定的指导意义。

关键词 野生食用菌; 风味成分; 天然风味调料

中图分类号 S646; TS264 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)23-041-02

Exploitation Prospect of Natural Flavoring for Wild Edible Fungus in Yunnan Province

LIU Jia^{1,2}, WANG Gui-ying^{1,2}, CHEN Zhi-bin², LIAO Guo-zhou^{1,2*} et al (1. College of Food Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201; 2. Livestock Product Processing Engineering and Technology Research Center of Yunnan Province, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract We reviewed the development status of wild edible fungus industry in Yunnan Province, the wild edible flavor components, the development and prospects of natural flavoring. This research provides references for the high-value application of wild edible fungus, and offered certain guiding significance to the development of wild edible fungus industry.

Key words Wild edible fungus; Flavor component; Natural flavoring

云南地理及气候独特, 属低纬高原, 有山地、丘陵、盆地、河谷等多种地貌, 光热充足, 雨热同季, 春早冬晚, 适宜野生食用菌生长, 为我国野生食用菌资源大省^[1]。野生食用菌风味独特, 营养保健价值高, 高蛋白低脂肪, 富含维生素、膳食纤维和无机盐等, 被誉为世界十大功能食品之一^[2]。

然而多年来, 云南省食用菌精深加工一直是薄弱环节, 野生食用菌以速冻品、烘干片与盐渍菌等产品形式为主, 缺乏精深加工制品。同时每年在收购加工过程中大量野生食用菌次品及加工边角料被废弃, 造成巨大资源浪费。如何对这部分野生食用菌资源进行高值化利用是目前创新研究的焦点^[3]。以野生食用菌边角料为原料, 基于生物酶复合定向催化与热反应风味调配等高新技术开发天然风味调料是云南野生食用菌精深加工发展的重要方向之一。笔者对云南野生食用菌产业的发展现状, 野生食用菌风味成分组成, 天然风味调料的发展及其开发前景进行综述, 旨在为野生食用菌的高值化利用提供参考, 同时对推动云南野生食用菌产业化发展具有一定的指导意义。

1 野生食用菌产业发展现状

1.1 野生食用菌种类 云南野生食用菌多种多样, 五颜六色, 据统计, 云南野生食用菌近 900 种, 隶属 2 纲 11 目 35 科 96 属, 占全球 2 000 多个品种的 1/2 左右, 占我国 900 多个品种的 90% 以上。云南牛肝菌属、菇属、侧耳属等种类资源在全国乃至全球都非常丰富, 珍稀野生食用菌有 50 多种, 产品曾一度供不应求, 可供大宗出口的野生食用菌有松茸、鸡枞、干巴菌、牛肝菌、青头菌、羊肚菌、鸡油菌、块菌、竹荪、奶浆菌、块菌等, 其中, 最具经济价值的是松茸、鸡枞、牛肝菌、

干巴菌、青头菌, 这些品种每年出口创汇在我国单项农产品中长期位列前茅, 同时在我国食用菌行业及云南省生物产业中具有重要地位^[1,3]。

1.2 野生食用菌产量 云南野生食用菌产量高, 分布广, 闻名海内外, 遍及云南省 126 个市县, 其中, 滇中、滇西地区产量较大, 据有关专家估算, 近年来云南省野生食用菌采摘、收购及初加工食用菌数量年平均均达 60 万 t, 产值达 20 亿元, 占我国野生食用菌总产值 40 亿元的 1/2 左右, 出口创汇年平均高达 1 亿美元。其中, 著名的滇中水城“菌乡”易门县, 地理气候条件十分适宜野生菌生长, 有干巴菌、松茸、鸡枞、牛肝菌、青头菌等 300~400 种野生菌, 可食用的菌种有 70 多种, 年产量 5 000 t 以上, 产值可达 0.75 亿元, 易门县以野生菌资源开发为主体的食品加工业完成产值 4.1 亿元, 增收 1 亿多元, 分别占全县的 8.2% 和 9.6%, 已发展为易门县的三大支柱产业之一^[4-5]。政府因云南省高产食用菌而专门制订关于食用菌产业发展总体规划, 在产量高的片区设置批发交易市场, 配套建设加工处理、物流配送等相关设施设备, 创建较完整的产业链, 扩大生产加工规模, 突出产业特色, 旨在推动野生食用菌产业发展, 此规划对云南省菌业将带来不可估量的发展机遇。

1.3 野生食用菌加工现状 云南省地处西南边陲, 受加工技术水平的限制, 野生食用菌产品形式单一, 缺乏精深加工产品, 同时, 每年在加工过程中有大量野生食用菌菇柄、残次品和碎屑被废弃, 按 10% 的废弃率计算, 每年将废弃 3 000 t 以上, 不但增加环境污染, 而且大量原料资源无法消化。因此, 要持续发展必须创新研究野生食用菌深加工技术及开发相应新产品。

2 野生食用菌风味成分

食用菌因其具有独特风味和脆嫩口感, 长期以来都是人们深爱的风味佳肴和添加剂原料。野生食用菌种类、生长阶段和自身组织结构的不同是食用菌形成风味差异的影响因

基金项目 云南省科技计划项目重大科技专项(2016ZA008); 云南省科技计划项目省院省校科技合作专项(2013IB010)。

作者简介 刘佳(1990-), 女, 云南昆明人, 硕士研究生, 研究方向: 食品科学。* 通讯作者, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事食品加工与质量控制方面研究。

收稿日期 2016-06-20

素。主要由呈香味的八碳化合物、含硫化合物、醛、醇、酚、酮、酯、烃类等挥发性香味物质和呈鲜甜味的氨基酸、5'-核苷酸及可溶性糖和其他成分的非挥发性滋味物质^[6]。野生食用菌风味鲜香,独特而浓郁,构成风味的成分十分复杂,有待深入考究。

2.1 挥发性香气成分 能够引起人类食欲的是食物香气,也是人们接纳食物的首要因素。食用菌独特香气主要由挥发性成分决定,食用菌中首要香气成分是挥发性的 $C_8H_{16}O$ 化合物。食用菌中另外一种重要的香气来源于含硫化合物,此类化合物的存在与含量多少会对整体香气产生影响,可分为硫醇、硫醚、含硫杂环、噻吩四大类。食用菌中其他一些如醛、醇、酚、酮、酯、烃等化合物能调和或互补食用菌香气,其中,醛类化合物由亚油酸酯或亚麻酸经过氧化氢氧化物降解形成,具有多种气味,食用菌的香气离不开醛类物质,微量醛的存在可使食用菌的香气更加浓厚;醇类化合物如蘑菇醇,该成分在食用菌中含量颇丰,几乎遍布所有食用菌,使食用菌具有浓郁蘑菇香气,在双孢菇、红乳菇、鸡油菌中分别占总挥发性香气成分的78%、72%和66%,但蘑菇醇稳定性差,在加工过程中易受到破坏而分解,含量高时呈浓烈的带有金属味蘑菇香气,含量低时呈清淡蘑菇香气;酚类具有一些特别香气如焦香味、木材味;酮类化合物也有独特香气,如2-十一烷酮具有柠檬香气,丙酮能产生类似薄荷香气,烯酮具有类似玫瑰花枝叶的香气;酯类化合物是由醇类与低级饱和脂肪酸化合形成,具有各种果实香气;烃类化合物风味阈值较高,香味独有,对食用菌整体风味影响不大,但其贡献不可或缺^[7-9]。

2.2 呈味氨基酸 呈味氨基酸及其盐按照呈现滋味被分为鲜、甜、苦、酸和无味5种氨基酸,呈味氨基酸是一种重要味觉活性物质,其中,常被用作增味剂的氨基酸主要有谷氨酸、天门冬氨酸、丙氨酸、甘氨酸、精氨酸、脯氨酸、组氨酸等^[10]。食用菌味道鲜美与其含有丰富游离氨基酸有关,云南省野生食用菌氨基酸含量丰富,对松茸、鸡枞、美味牛肝菌、黄牛肝菌、青头菌5种特色野生食用菌氨基酸含量进行测定及营养评价分析,结果表明,所含氨基酸种类齐全,除色氨酸外,氨基酸总量依次是7.68%、15.78%、20.78%、9.18%、14.16%,主要助鲜氨基酸总量依次为3.39%、7.13%、8.81%、2.54%、4.77%,即氨基酸总量由高到低依次为美味牛肝菌、鸡枞、青头菌、黄牛肝菌、松茸菌;主要助鲜氨基酸总量由高到低依次为美味牛肝菌、鸡枞、青头菌、松茸、黄牛肝菌,与FAO和WTO所提出的E/T(约为40%)、E/N(约为60%)较为接近(T氨基酸总量;E必需氨基酸;N非必需氨基酸)。

2.3 呈味核苷酸 核酸是由很多核苷酸聚合而成的生物大分子之一,具有极其重要的生物价值。食用菌中也富含核酸,可在特定生物酶如5'-磷酸二酯酶作用下发生酶解反应得到游离核苷酸,食用菌鲜美滋味与这些单核苷酸紧密相关。呈味核苷酸种类和含量不同最终会影响食用菌的鲜味,如5'-核苷酸是很典型的呈鲜味物质,具有鲜味的核苷酸有5'-黄苷酸、5'-肌苷酸、5'-鸟苷酸、5'-腺苷酸,这些呈味

核苷酸在水溶液中只需微量存在即有呈味作用^[11]。王俊云等^[12]对凤尾菇、草菇、鲍鱼菇、双孢蘑菇4种食用菌中核酸总量进行测定,其结果由高到低依次为4.06%、3.88%、2.93%、2.66%,从平菇子实体中提取到2%以上的核苷酸。这表明食用菌中核酸含量高,特别是5'-鸟苷酸含量极高,为水解生成鲜味核苷酸提供重要来源。鲜味氨基酸在阈值以下未表现出鲜味,但与少量5'-核苷酸即可提升到阈值以上从而呈现出明显鲜味,说明核苷酸有协同助鲜作用。目前市场上调味品很多通过添加核苷酸来提高鲜度,如日本首推的“超级味精”是最早出现的复合调味料形式,由味精和核苷酸复合形成,鲜味效果倍增,之后此类产品便迅速在家庭和食品产业中盛行。

2.4 其他成分 其他成分如麦角甾醇、琥珀酸钠、谷氨酸钠等对食用菌风味有影响,如琥珀酸存在时会生成琥珀酸钠盐,是鲜味调节剂,谷氨酸与无机离子 Na^+ 形成L-谷氨酸钠能呈现出较强鲜味。食用菌营养成分如水分、粗蛋白、粗脂肪、粗多糖、粗纤维、灰分等都会直接或间接地影响食用菌最终风味,通过对常见营养成分研究,有助于更好地探讨食用菌风味形成机理。

3 天然风味调料

3.1 天然风味调料概述 以源于自然界的天然物如动植物或微生物等为原料经物理、化学或生物酶提取,将香和味等风味成分提取富集而成的调味食品称为天然风味调料,其呈味物质从天然物质中提取为主,通常为粉状、膏状或液体^[13]。其加工方式可分为提取、分解、配制3种类型^[14]。我国天然风味调料加工及食用历史悠久。第一代单味调料在古今中外盛行不衰,如食盐、味精、食醋、酱油、辣椒、花椒等;第二代高效高浓度调味料从1980年开始流行至今,如呈味核苷酸二钠、酵母抽提物、甜味剂、可食用香精香料等;第三代复合风味调料起步较晚,2000年才开始迅速发展。

3.2 天然风味调料的发展现状及趋势 近几年国内外菌类抽提物制备新型保健调味品十分流行,美日等发达国家深加工产品比例较高,约占其总出口的90%,产品风味鲜香、营养丰富、食用安全。国外新型调味料对传统调味料替代率达60%以上,而我国仅为食用菌生产大国而非加工强国,市场上食用菌产品大多是初级加工品,提取物、保健食品用品类的精深加工产品较少,无法满足消费者日益增长的需求^[15]。人们对调味料的选择逐渐追求营养健康和风味,因此,天然风味调料的消费需求必将大幅增加,推动风味调料产业快速发展,总体发展趋势是原料天然化、营养健康化、技术高新化、使用方便化、时尚多元化、包装精美化等。菌类风味调料生产充分利用边角料作为原料来开发食用菌天然风味调料,不仅可缓解食用菌深加工的压力,又可适应人们对调味品营养和风味的追求^[16]。

4 展望

针对云南野生食用菌加工业现状和限制发展的关键问题,充分利用云南当地野生食用菌的资源优势,将资源优势

需紧张。沿江地区虽赋存丰富的地下水,但因其地表水资源丰富,地下水开发利用程度较低。

3.1.3 地表水和浅层地下水受到污染。部分地区由于工业、农业、生活等污染物影响或自然异常,导致地表水和浅层地下水受到污染,污染物主要为“三氮”、高锰酸钾指数、少量重金属及微量有机污染物等。地下水污染与区域经济发展有一定的密切关系,在城镇、工业集中区等比较集中,在污染的地表水体周围及农灌区均有分布,且有扩大趋势,对当地居民的健康构成威胁。

3.1.4 不合理开采诱发地面沉降和岩溶塌陷。安徽省虽然总体上开发程度较低,但由于不合理集中开采深层孔隙水和岩溶裂隙水,导致区域地下水位下降,诱发地面沉降和岩溶塌陷等环境问题。淮北平原由于集中开采深层地下水,目前在城镇及矿区周围已近形成若干个降落漏斗,以阜阳、涡阳、界首、太和、亳州为中心的降落漏斗已经连成一体,形成区域性大漏斗,引发了严重的地面沉降,阜阳中心沉降量达 1 567.2 mm,范围达 715.7 km²。因煤矿、铜矿开采或供水,大量疏干和抽取岩溶水,在淮南、铜陵和安庆地区引发严重的岩溶塌陷。

3.2 开发利用对策

3.2.1 加大浅层地下水开发力度。全省浅层地下水开发利用程度较低,具有较大的开采潜力,可大力开发利用浅层地下水。淮北平原主要以地下水作为主要供水水源,由于浅层地下水埋藏浅,分布广泛,在水量满足要求的情况下,可加大开发力度,但浅层地下水对区内的生态环境起着重要作用,开采前应进行规划和论证。同时,淮北平原东北部赋存了丰富的裂隙岩溶水,水质好,是有远景的大中型工业供水

水源,对该地区的供水具有重要意义。沿江地区主要作为辅助水源,可逐步加大地下水开发利用强度,地势低洼地带,应注意排水,防治土壤潜育化。江淮波状平原地下水资源在农村人畜用水中具主导地位,采用各种办法,选取合适井型,寻找、开发古河道松散岩类孔隙水、风化带裂隙水,对于解决区内人畜用水问题具有重要意义^[2]。

3.2.2 防止过度开采。调整淮北平原西部深层地下水和东北部岩溶地下水过于集中的开采布局,防止地下水降落漏斗的继续扩大,遏制西部地面沉降的进一步发展。

3.2.3 做好预防岩溶塌陷工作。采矿疏排地下水与岩溶塌陷的矛盾不可避免,应及早查明岩溶塌陷的发育规律,做好预防工作,同时做好矿区地下水的供排工作,综合利用,防止水资源浪费。

3.2.4 加强保护力度,防止地下水污染。地下水污染由于具有隐蔽性和复杂性,一旦污染,很难治理。因此,应以预防为主,根据区域水文地质条件和经济发展概况,采取科学的防护措施,防止地下水污染。同时对由于原生异常导致质量较差的地下水,加强调查、机理研究和改水工作。

3.2.5 加大节水工作力度。目前,安徽农业灌溉水利用系数和工业用水重复利用率均较低,总结推广先进的节水技术和经验对缓解水资源紧缺的矛盾具有重要意义。

参考文献

- [1] 彭玉怀,陈伟,刘丽丽,等.安徽省环境地质图系及空间数据库建设说明书[R].安徽省地质调查院,2014.
- [2] 彭玉怀,杨兆军,陈伟,等.安徽省地下水资源评价[R].安徽省地质环境监测总站,2002.
- [3] 祝丽萍,费广华,张延,等.2013年安徽省地下水资源公报[R].安徽省水利厅,2014.
- [4] 徐梦琳,瞿永超,贺茂强.易门野生食用菌资源与农户收入相关性调查[J].中国食用菌,2014,33(6):62-66.
- [5] 赖庆奎,陈云芳,武小花,等.云南易门县野生食用菌资源的利用与管理调查研究[J].资源开发与利用,2009,25(5):421-424.
- [6] 李霞,刘尚军,张浩.香菇风味物质的酶法提取工艺研究[J].河南工业大学学报(自然科学版),2012,33(1):34-37.
- [7] 温泉,王锡昌.食用菌风味物质的研究及应用进展[J].长江大学学报(自科版),2006,3(4):211-213.
- [8] 谷镇,杨焱.食用菌呈香呈味物质的研究进展[J].食品工业科技,2013,34(5):363-367.
- [9] 宋国新,余应新,王林祥,等.香气分析技术与实例[M].北京:化学工业出版社,2007:68-79.
- [10] 孙灿,林信,王玉萍.云南省常见野生食用菌的氨基酸含量[J].植物分类与资源学报,2012,34(1):89-92.
- [11] 桂明英,徐俊,张鑫,等.云南美味牛肝菌营养成分分析[J].食品工业,2015,36(1):196-198.
- [12] 王俊云,常新奎,陈劲.从脱毒棉籽粕和食用菌中提取食用核酸的工艺探讨[J].生物技术,2004,14(4):67-69.
- [13] 张晓艳,孙敏杰,杨荣华.关于食用菌调味料分类的探讨[J].北京农业,2011,36(6):26-27.
- [14] 尚丽娟.粉状复合调味料的制作[J].中国调味品,2013,38(9):76-79.
- [15] 王雪梅.我国复合调味品的发展趋势[J].中国调味品,2014,39(4):132-134.
- [16] 王丽君.香菇制取天然调味基料及系列食品开发[D].洛阳:河南科技大学,2013.

(上接第 42 页)

转化为经济优势和产业优势。加工工艺拟采用野生食用菌加工边角料为原料,经绞碎、酶解、杀菌、调配,浓缩成调味汁、冷冻干燥成膏状或喷雾干燥成粉状风味调料等产品形式。在国内外研究基础上,研究基于生物酶技术、超声波微波等物理辅助技术,提高呈味物质释放率、减少热敏成分损失、降低能耗、减少污染、简化工艺,改善产品风味,有助于野生食用菌风味成分的释放收集;研究基于调味料的推陈出新,研发有益于人体健康的新型天然绿色营养调味料,旨在建立高效、定向催化的复合酶体系,确立风味调料的最佳配方,有助于我国风味调料传统生产企业的改造和升级,同时对增强我国风味调料产品的国际竞争力具有重要的理论和实践意义。

参考文献

- [1] 于富强,刘培贵.云南松林野生食用菌物种多样性及保护对策[J].生物多样性,2005,1(1):58-69.
- [2] 何桂香,宋文明,谢景东,等.三种食用菌营养成分的含量测定[J].食药菌,2013,21(3):156-157.
- [3] 俞丽梅,赵春艳,郭相.云南几类(药)用资源开发应用前景[J].中国食用菌,2013,32(2):4-6.