

中药药渣的综合利用及其研究进展

黄 晶 胡国俊 董文亮 程 雯*

甘肃医学院 甘肃 平凉 744000

【摘要】：中药药渣是中药在生产过程中产生的废弃物。据统计，我国每年仅植物类药渣的排放量就高达3000多万吨，且中药药渣在经过提取之后依然残留了大量的有效成份。医疗废弃物的资源化利用是当今社会研究的热点，如果中药药渣得到有效的利用，不仅能降低对环境的污染，还能创造更好的价值。将系统的分析和总结中药药渣的综合利用现状，以期对中药药渣今后循环有效的利用提供参考。

【关键词】：中药药渣；综合利用；研究进展

Comprehensive utilization of Chinese residue

Jing Huang Guojun Hu Wenliang Dong Wen Cheng*

Gansu Medical College, Gansu, Pingliang, 744000

Abstract: Traditional Chinese medicine residue is the waste produced in the production process of traditional Chinese medicine. According to statistics, China's annual emission of plant drug residue alone is as high as more than 30 million tons, and the traditional Chinese medicine residue still remains a large number of effective ingredients after extraction. The resource utilization of medical waste is a hot topic in today's society. If the traditional Chinese medicine residue is effectively used effectively, it can not only reduce the pollution to the environment, but also create better value. This paper will systematically analyze and summarize the comprehensive utilization status of TCM residue, in order to provide a reference for the effective utilization of TCM residue in the future.

Keywords: Traditional Chinese medicine residue; Comprehensive utilization; Research progress

我国有着源远流长的中药文化，随着科技的进步，中药的开发力度逐年增加，因此中药经过提取后的中药药渣也越来越多。据统计，我国每年仅植物类药渣的排放量就高达3000多万吨^[1]。中药渣由于含水量极高，且其中仍然含有较高的有效成分，如果依然采取传统的焚烧，堆放，填埋等处理方式，不仅会浪费资源，还会对环境造成污染。如何合理的将中药药渣综合利用是当今急需解决的重要问题，本文将对中药药渣的综合利用及其研究进展进行综述。

1 中药药渣在农业方面的应用

1.1 中药药渣用作有机肥

我国是化肥使用大国，据统计，我国消耗了全球近1/3的化肥量^[2]。长期使用化肥，会使土壤酸化、土壤中微生物菌群遭到破坏，影响植物的正常生长。中药药渣作为有机肥具有以下优点：质轻、通气性好、固地保土、增强作物的抗涝性和抗逆性、增强土壤中微生物活动。且中药渣制备的有机肥中重金属Pb、Cd、Cr的污染指数为很低，属于安全等级^[3]。项海花^[4]等人研究发现，种植小麦之前施用中药渣生产的有机肥，能使小麦的个高、穗粒多，与传统的施肥方式和空白组对照产量都能显著增高。黄顺等研究发现，中药药渣和城市污泥的质量配比为4:6时，能快速升温发酵促进物料完全腐熟。其中有机质的含量为48.02%，总的养分为3.59%，是有机肥的优质原料，能使得种子的发芽指数高于80%。该方法不仅使中药药渣得到了合理利用，而且还将城市污泥资源化，为中药企业和污泥处

理厂提供了新的合作方式。陈思^[5]等人研究发现，中药药渣与沼液混合制备的有机肥符合有机肥料的标准且重金属含量低，可以使一些影响农作物生长的寄生虫卵数都为零，表明其可以用于农业生产中。以上结果显示，中药药渣用做有机肥不仅具有供能作用，还能提高农作物的产量，促进中药企业绿色可持续发展。

1.2 中药药渣用于食用菌的栽培

食用菌属于健康食品，含有人体所需的多种氨基酸，具有食补和药补功能。随着食用菌产业的快速发展，传统的食用菌栽培料短缺的问题日益严重，而中药渣中含有大量食用菌生长的营养成分，易于菌丝着生，栽培的食用菌产量高品质好^[6]。余红^[7]等人利用中药药渣（80%）和棉籽壳（10%）来栽培杏鲍菇。发现杏鲍菇生长旺盛，品质最优，且栽培周期最短。张劲松^[8]栽培平菇和香菇子实体时发现在不明显抑制子实体生长的情况下，在采用液体发酵过程中添加黄芪下脚料后，提高了平菇和香菇菌丝体中总酚酸、总黄酮、总皂苷，多糖等成分的转化率。利用中药渣栽培的食用菌，除了具有产量高，品质好的特点外，有些还会保留药渣中中药的成分。因此利用中药药渣来栽培食用菌不仅能克服棉籽壳、秸秆、玉米粉日益短缺的问题，而且还能使中药药渣变废为宝，减少对环境的污染。

2 中药药渣在养殖业中的应用

中药药渣在经过炮制和提取以后，仍含有粗蛋白、粗纤维、磷、钙等成分，这些成分仍可以被畜禽类动物所利用。因此中

药渣在动物的养殖方面具有较高的应用价值。闫先超^[9]用发酵的黄芪药渣来饲喂青脚麻鸡,发现青脚麻鸡明显增重,还能提高青脚麻鸡的免疫力。在饲养妊娠母猪时,添加发酵的中药药渣,不会影响母猪的繁殖能力,可以改善母猪机体的代谢水平,提高母猪机体的抗氧化能力^[10]。肉质的鲜味主要由谷氨酸和丙氨酸决定,当家兔的饲料中含有0.53%的人参药渣时,谷氨酸和丙氨酸含量明显高于对照组,说明添加人参药渣饲喂的家兔肉质较好。熟地、山楂、陈皮、麦芽、甘草经过水提之后的药渣,按4:2:2:1:1比例(以干品计)混合后,添加到断奶仔猪的饲料中,能提高断奶仔猪的抗氧化能力,还能保护肝脏,调节血脂^[11]。孙晓燕^[12]利用发酵后的中药渣来饲喂猪,发现能有效预防和降低生猪的腹泻率、提高了猪肉的瘦肉率,重金属、抗生素、农药残留等均未检测出,说明饲喂中药药渣后猪肉的品质好安全性更高。将中药渣应用到动物的饲料中,无论是营养成分还是安全性,都能改善禽畜产品的品质。发酵药渣不仅是处理中药药渣的一种有效方式,还能代替一部分饲料来供给养殖业,为中药药渣的综合利用开辟出新的途径。

3 中药药渣在工业中的应用

3.1 中药药渣用于造纸业

在造纸行业中,纤维素是最重要的组成成分,另外造纸性能还会受到木质素、纤维形态、多戊糖和灰分等指标的影响。而中药药材大多数来自植物药材,在经过提取之后仍含有较高的纤维含量(如丝瓜络、桑白皮等),因此中药渣是一种潜在的造纸原料。袁琳^[13]等研究了中药香茶菜药渣的制浆造纸性能,发现药渣更适合用于造纸,也说明了其他一些和香茶菜质地相似的中药的药渣也能成为造纸的原料。吕毅东^[14]等人对混合灵芝药渣采用机械法来制浆,在没有添加任何其他浆料的情况下,得到了带有特殊中药香味的纸张。中药在提取前会经过饮片的炮制,由于固定的切割方式,导致中药药渣纤维长度较短,因此洪锦昌^[15]等将药渣纸浆与瓦楞纸浆以1:1或1:2比例混合,所制得的成品纸张无论是手感还是性能都比单独用中药渣的纸成品好。这种方式不仅减少了瓦楞纸浆的使用,还能将中药药渣合理利用,达到环保的目的。目前,中药渣用于造纸还处于初始阶段,今后应更加深入的研究。

3.2 中药药渣用于乙醇的生产

植物类中药药渣中纤维素、半纤维素和木质素含量丰富。将中药渣转化为乙醇必须要进行预处理,来提高单糖的转化率。生物法、化学法、物理法则是常用的预处理方式。物理法能耗高,成本高,水解率低;化学法中酸处理会产生一些对发酵不利的糠醛、醋酸等,碱处理时,纤维素和半纤维素的损失大,回收率只有50%;生物法又称直接发酵法,不需在发酵之前对纤维素原料进行任何处理。张英^[16]等人对黄芪口服液药渣采用稀酸水解、N-甲基吗啉-N-氧化物(NMMO)、机

械粉碎法来生产乙醇,结果发现,粉碎预处理方法得到的乙醇产量最高,NMMO法得到的乙醇产量最少。张英^[17]等将树干毕赤酵母和酿酒酵母融合(融合子D2菌)后转化黄芪药渣生产乙醇,采用两步同步糖化共发酵,生产的乙醇产量为20.4g/L,该方法比改进同步糖化共发酵生产的乙醇产量更高。同时也说明融合子D2菌和高活性酿酒酵母相比,融合子D2菌的菌种得到了改良,产酒精能力更强。

3.3 利用中药药渣制备活性炭

中药药渣由于其含碳量高,所以是制备活性炭的优质原料。杨娟^[18]等人将中药药渣晒干粉碎后和ZnCl₂以一定的质量比浸渍后烘干,在温度474℃,浸渍比为1.225条件下,制得的活性炭产率为32.2%,和计算的理论值相近,且具有较好的吸附性能,对亚甲基蓝的去除效果比普通的活性炭效果更好。葛晓利等人利用大黄药渣为原料,以60%磷酸为活化剂制备超级活性炭,用磷酸浸渍后,在400℃下活化60min,产生的活性炭表面积达到2413m²·g⁻¹,且在600℃下活化大黄药渣能产生石墨微晶。夏伟钦^[19]等用板蓝根药渣来制备活性炭,该活性炭对溶液中的砷吸附性较好。对吸附性影响最大的因素为温度、PH和活性炭粒度,当PH为3.0~4.0,温度在25℃左右,粒度在160~200目时的吸附性最好。

4 中药渣的再提取应用

中药企业在提取过程中会过度关注目标成分的提取率,导致提取结束之后药渣中还会存留大量的药物成分。戴新新^[20]等人对丹参药渣中丹参酮成分的提取中发现,采用90%的乙醇,10倍的乙醇用量,提取时间2h,提取2次后得到丹参粗提物。对粗提物采用水沉淀法可以除去大部分水溶性成分,经纯化后,得到总丹参酮的含量为1.752%,是原提取方式的7.5倍。该方法具有操作简单、快速,重现性好等优点。周雅婷等人研究了淫羊藿水提物和提取淫羊藿药渣的抗骨质疏松药效,结果显示淫羊藿水提物和药渣可明显改善骨微结构,且药渣的改善效果比水提物更好。三七素能明显缩短凝血时间,但是三七素在三七中的含量极少,仅占0.5~0.9%。如果选择从三七中提取三七素时,花费的成本偏高,李双等人利用提取过三七总皂苷的药渣来提取三七素,当采用水提醇沉法提取时,能得到0.72%的三七素,且得到的三七素可用于止血药物和医疗器械的研发,具有较好的发展前景。

5 中药药渣用于沼气的生产

刁彦花等人利用两种不同的中药药渣为原料,在恒温(35±1)℃下进行厌氧发酵,产生CH₄的量为58~60%。最高总产气量是利用牛粪产生CH₄的105.3%,利用玉米秸秆产生CH₄的62.2%。说明两种药渣均能成为厌氧发酵产生沼气的优质原料,还能解决沼气工程缺乏发酵原料的问题。姚利等人用秸秆沼液和中药药渣进行简单的堆沤预处理后,药渣产气量为

11 940m L, 产气量最高, 该方法适用于滞留期短、发酵罐容积小的工艺。另外用 5% 的 NaOH 对中药药渣进行预处理 10 天后原料产气率最高达 196.8 L/kg, 不仅发酵持久而且总产气量高。由于药渣来源广泛, 提取方式不同, 各种药渣所含成分复杂多样, 实际因素等各方面的制约, 导致药渣在实际生产中的应用并不理想。今后应对其进行深入研究, 确定最佳的预处理方式, 简化工艺, 降低成本, 才能更好的应用于生产实际当中。

6 中药药渣在其他方面的应用

热熏法: 将药渣煎煮以后放置几分钟, 加入适量的白酒和醋, 可以用其热气来熏疼痛的部位。**热敷法:** 药渣中加入二两白酒和二两醋后拌匀, 用纱布包好之后热敷, 具有活血通络的作用。另外, 药渣由于富含有机质和氮磷钾等元素, 是一种良好的肥料, 因此, 药渣也可以用来养花养草。

参考文献:

- [1] 王月茹, 谢伟, 王剑龙, 张建. 基于专利文献谈中药药渣资源的再利用问题[J]. 世界中医药, 2015, 10(09): 1421-1423.
- [2] 康大力, 沈小钟. 中药药渣生物有机肥利用进展[J]. 海峡药学, 2019, 31(08): 74-76.
- [3] 金茜, 令狐金卿, 张波, 赵久伦, 罗稼戟, 周开方. 中药渣有机肥中重金属元素 Pb、Cd、Cr 的评价[J]. 中国食物与营养, 2019, 25(02): 23-26.
- [4] 项海花, 钱宏兵. 中药渣有机肥在小麦上的应用效果研究[J]. 现代农业科技, 2019(19): 6+8.
- [5] 陈思. 中药渣与沼液复合有机肥的成分分析[J]. 农业与技术, 2019, 39(18): 30-31+34.
- [6] 程青海, 方媛, 郭相, 王淞伟, 李静娴, 马绍宾. 药渣栽培食用菌研究概述[J]. 中国食用菌, 2018, 37(01): 1-5.
- [7] 余红, 刘炳禄, 李富玉, 许彦来. 中药药渣在杏鲍菇生产中的应用[J]. 山东农业科学, 2009(06): 50-51.
- [8] 张劲松. 黄芪对平菇和香菇菌丝体及子实体成分的影响[D]. 山西大学, 2018.
- [9] 闫先超. 黄芪药渣发酵制剂对青脚麻鸡生长性能及部分血清生化指标的影响[D]. 安徽农业大学, 2016.
- [10] 黎智华. 中药渣发酵前后营养价值及其对妊娠母猪饲用效果的评价[D]. 南京农业大学, 2017.
- [11] 苏家宜. 发酵中药渣对断奶仔猪的饲喂效果研究[D]. 河南科技大学, 2017.
- [12] 孙晓燕. 微生物快速发酵中药渣制备无抗饲料添加剂及其应用效果的研究[D]. 华南理工大学, 2019.
- [13] 袁琳. 废弃植物纤维资源中药香茶菜药渣制浆造纸性能研究[D]. 浙江理工大学, 2010.
- [14] 吕毅东. 富含灵芝的中药渣用于制浆造纸和制备多孔炭材料的研究及应用[D]. 华南理工大学, 2018.
- [15] 洪锦昌, 邓雁茹, 惠岚峰, 许宝晶. 关于环境保护的中药渣造纸探究[J]. 环境与发展, 2018, 30(08): 244+246.
- [16] 张英, 张颖颖, 吴献跃. 中药药渣生产乙醇预处理方法的探讨[J]. 广州中医药大学学报, 2013, 30(02): 223-227.
- [17] 张英, 郑清炼, 周裕权, 周林. 融合菌株转化黄芪药渣生产乙醇的工艺[J]. 中成药, 2016, 38(06): 1421-1424.
- [18] 杨娟, 丘克强. 中药渣制备活性炭及其工艺优化[J]. 新型炭材料, 2012, 27(04): 294-300. [31] 葛晓利, 钟永科. 大黄药渣制备超级活性炭[J]. 炭素技术, 2014, 33(02): 34-38+58.
- [19] 夏伟钦, 李豪鹏, 虞家穗, 许肯, 刘志挺. 板蓝根药渣活性炭对溶液中砷的吸附特性研究[J]. 科技创新导报, 2017, 14(23): 132-133.
- [20] 戴新新, 沈飞, 宿树兰, 段金彪, 唐志书, 赵步长, 王明耿. 丹参药渣中丹参酮类化学成分的提取富集研究及其利用途径分析[J]. 中国现代中药, 2016, 18(12): 1578-1582.

作者简介:

黄晶 (1984.03-), 女, 甘肃平凉人, 讲师, 主要从事中医药研究及教育工作;

胡国俊 (1997.06-) 男, 甘肃定西人, 研究方向为中药学;

董文亮 (1999.10-) 男, 甘肃金昌人, 研究方向为中药学。

通讯作者: 程雯 (1988.10-) 女, 甘肃平凉人, 讲师, 主要从事临床教育工作。

7 小结

中药药渣作为一种宝贵的资源, 不应该以焚烧、堆放、填埋的方式来处理, 而应该考虑中药渣综合利用的生态化模式。药渣综合利用的生态化模式, 首先应将药渣进行再提取, 以减少有效成分的浪费, 然后将产生的二级药渣利用微生物发酵技术来生产乙醇和沼气, 沼气又可以为制备中药产品提供能源。同时二级药渣也可用于食用菌栽培、生产动物饲料和制备活性炭来处理废水。饲料经过喂养动物之后产生的粪便和二级药渣生产沼气产生的沼液又能制备有机肥料, 用于种植中药材, 这种生态化模式主要是为了实现中药资源的循环利用。在大力提倡低碳经济和可持续发展的前提下, 中药企业和国家应更加重视中药药渣的综合利用, 早日实现中药资源的协调发展。这不仅能给企业带来良好的经济效益, 还能将中药渣变废为宝、节约资源、保护环境。