

# 党参初加工及储存技术研究进展

张立军<sup>1,2,3</sup>, 王国祥<sup>1,2,3</sup>, 蔡子平<sup>1,2,3</sup>, 陈垣<sup>4</sup>, 胡芳第<sup>5</sup>

(1. 甘肃省农业科学院中药材研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省中药材种质改良与质量控制工程实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省名贵中药材驯化与种苗繁育工程中心, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃农业大学农学院, 甘肃 兰州 730070; 5. 兰州大学, 甘肃 兰州 730000)

**摘要:**对党参初加工、传统储存、现代储存方法等方面的研究进展进行了综述, 分析了党参现代贮藏技术的优缺点。

**关键词:**党参; 初加工技术; 储存技术; 综述

**中图分类号:** S567.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)12-0067-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.017

党参为中国常用的传统补益药, 具有悠久的药用历史。党参正品为党参 [*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.]、川党参 [*Codonopsis tangshen* Oliv.] 和素花党参 [*Codonopsis pilosula* Nannf. var. *modesta* (Nannf.) L. T. Shen] 的干燥根<sup>[1]</sup>。党参为药食同源的大宗药材, 我国党参资源丰富, 分布广泛, 主要以党参、川党参和素花党参为主。党参主产于我国北方地区, 古代以山西上党出产的党参为上品, 具有补中益气, 健脾益肺的功效。

党参采收后, 农户必须对党参进行初加工, 以保证其在储存期间的品质稳定性, 同时提高党参成品的等级。由于长期受产地与销地空间和需求错位的影响, 党参必须在收获后和入药前经历一段较长的储藏时间, 湿度难控制, 易吸潮、易长霉、易走油、易虫蛀, 很难保持最佳有效活性成分。研究党参

科学贮藏养护, 对保证患者用药安全有效, 减少党参浪费均具有重要意义。我们就近年有关党参初加工和贮藏的研究做个概述。

## 1 初加工技术研究进展

传统纹党参产地初加工程序为药材原料→淘洗→上串→晾晒→揉搓→发汗→揉搓→清洗→整形(修枝)→晾晒至干燥成品<sup>[2]</sup>。饮片的制备过程需要二次闷润<sup>[3]</sup>。整个产地初加工+炮制过程费时、耗力<sup>[4]</sup>, 且天气等情况对饮片品质的影响也比较大<sup>[5]</sup>; 揉搓过程中稍有不慎, 可能出现出油现象(油条)<sup>[6]</sup>。陈玉武等<sup>[7]</sup>在研究不同的干燥方法对党参质量的影响后认为, 阴干、烘干、晒干3种方法对党参的浸出物和党参炔苷含量影响不大, 且烘干法省时, 不受自然条件限制。由此可见, 采用现代科技的烘干方法, 不仅可以缩短时间节约成本, 而且能很好地保证党参的外观色泽以及品质。强思思<sup>[8]</sup>建立了

**收稿日期:** 2019-09-14

**基金项目:** 国家重点研发计划(2018YFC1706301); 甘肃省农业科学院科技创新项目(2017GAAS29、2018GAAS12、2019GAAS50, 2019GAAS-CGZH04、2019GAAS-CGZH19); 甘肃省农业科学院中青年基金项目(2017GAAS82)。

**作者简介:** 张立军(1968—), 男, 甘肃兰州人, 助理农艺师, 主要从事经济作物高效栽培与良种繁育工作。Email: 491523123@qq.com。

**通信作者:** 王国祥(1971—), 男, 甘肃宁县人, 研究员, 硕导, 主要从事经济作物育种与栽培研究工作。联系电话: (0931)7613319。

新鲜纹党参药材在 80 ℃ 下烘至含水量 50% 时切厚片、干燥的产地加工一体化技术,一方面使纹党参饮片的制备时间大大缩短,且切片时不渗汁、无掉渣,断面平整,切片较为容易,干燥后的饮片外形美观;另一方面,与传统饮片加工方法相比,避免了药材干燥后二次闷润的过程,极大程度地保留了纹党参中的活性成分。张芳<sup>[9]</sup>以党参的浸出物含量及党参炔苷含量为指标,采用热风干燥技术,优化了党参最佳热风干燥工艺参数:热风干燥温度 50 ℃、切片厚度 5 mm、载样量 10 kg/m<sup>2</sup>。张建等<sup>[10]</sup>研究了不同干燥条件对板桥党参片气体射流冲击干燥质量的影响,确定板桥党参片的气体射流冲击干燥工艺条件为风温 60 ℃、切片厚度 2 mm、风速 12 m/s; 在风温 40~70 ℃、切片厚度 1~4 mm、风速 8~14 m/s 条件下,板桥党参片的气体射流冲击干燥模型为 Modified Page 模型,经验证该模型可有效预测板桥党参片在干燥过程中的水分变化。余世荣等<sup>[11]</sup>以干膏得率、党参炔苷含量、党参多糖含量为指标筛选最佳工艺,评价了竹山当地野生党参产地加工方法,认为采用循环干燥控制温度 70 ℃ 充分烘干,揉搓 1 次的加工方法最佳。杜婵<sup>[12]</sup>设计了 6DR-500 型党参揉整加工设备,在国内外尚属空白,解决了传统手工加工耗时费力的问题,为这些发展药材业、增加经济效益提供了装备支撑,应用前景广阔。

## 2 贮藏技术研究进展

当党参达到十成干时,将党参串按每段长 50~80 cm 剪开,卷成大小均匀一致的把子,用结实的细绳绑整齐<sup>[13]</sup>。入库的党参必须经过烘干使含水量降低到 14% 以下,才能避免入库后不发生霉变腐烂。在贮藏过程中,温度、空气中的氧和臭氧、湿度、光线均会不同程度地引起党参成分的变化和病虫害的发生。随着温度的升高,含黏性糖质较多的党参产生软化乃至变化;温度在 30 ℃ 左右时,有利于害虫、霉菌的生长繁殖,致

使党参霉变、虫蛀。空气中主要以氧和臭氧对党参变质的影响为最大。臭氧是一种强氧化剂,能加速党参中某些有机物质,特别是脂肪油类的变质,使一部分发生氧化,另一部分分解为甘油或脂肪酸,脂肪油中的游离酸也随之增多,这种现象称为油脂“酸败”,造成党参变色、走油现象的发生。湿度随地区、季节、气候等的不同而改变。湿度的改变能引起党参潮解、溶化、糖质分解、霉变等各种变化。党参的含水量与空气的湿度有密切关系,当空气相对含水量增加时,含糖质多的党参会潮解溶化。光线的主要光源是日光,日光中的紫外线(亦称紫外光)能量最大,光线中的紫外光有较强的杀菌作用,可利用日光曝晒杀灭微生物和害虫。但由于紫外光的热力作用会引起党参药材的温度升高,因此含有挥发油的党参不宜直接照射,以免降低或散失气味,影响质量。党参无论采用何种方法贮藏,若保存时间过久,尽管未发生霉蛀,都会出现品质降低、有效成分减少,乃至分解变质,产生“陈化”现象,“陈化”实际上就是药物的理化变化<sup>[14]</sup>。

### 2.1 传统储存方法

党参的传统储存方法有化学养护法(除氧剂贮存)、冷藏法和脱水干燥法、对抗同贮法、沙贮法和硫磺重蒸法。杨汉云<sup>[15]</sup>采用除氧剂贮存党参,塑料薄膜袋包装党参,每袋 250 kg,并加除氧剂 100 g(大小袋均可按比例加除氧剂),置通风干燥处严密封口,立夏前贮存,立冬时检查,结果。氨基酸、灰分类及皂苷均比对照品(不加除氧剂)和原样品含量高,总含糖量降低,即减缓了党参贮藏中氧化分解速度。邹榆红等<sup>[16]</sup>试验用冷藏法贮存根类药材,不仅可以防虫霉,而且还可以有效缓解药材陈化。董永和等<sup>[17]</sup>对冷藏法做了对比研究。将党参直接装入坛内密封保存,放入冷藏室(温度控制在 0~8 ℃),结果党参无霉变和虫蛀现象,色泽光润,质量良好。李爱巧<sup>[18]</sup>用脱水干燥法贮藏党参,将党参加工成长约 3 cm 的饮片,

均匀地铺放在瓷盘内,厚度约 10 cm,置烤箱 50~60 ℃干燥 12 h,候冷后装入聚乙烯薄膜袋中,外面再套上纤维袋密封保存的效果较好。赵翠华<sup>[19]</sup>研究认为对抗同贮法防治党参变质有奇效,即在霉季节来临之前将烘晒后的党参放入木箱之内,把适量用纸包好的花椒或细辛放在木箱的四周或上下,密闭,然后置阴凉干燥处。该方法操作简单、经济适用,且驱虫效果较好,对小量党参药材的贮存尤其适合。杨汉云<sup>[15]</sup>在调查平顺党参传统贮藏方法时发现当地农民先将细沙过筛去土,晾干后用木箱、水泥囤或塑料袋等存放在透风干燥处,以防受潮。贮藏时先将党参置阳光下晒 1~2 h,然后将党参分层平铺在箱内,最后用干燥的细沙将空隙灌满,将党参全部埋好,置干燥处贮藏。章霞等<sup>[20]</sup>在中药材的日常贮藏保管中,用草木灰、干熏土代替细沙,结果表明硫磺通过破坏微生物和蛀虫的有机保护膜,从而达到防潮防虫防霉变的目的。传统的党参贮藏大多使用硫磺熏蒸,将党参置密闭屋内,将硫磺与木屑混合堆放点燃,密闭门窗熏蒸 3~5 d。每 50 kg 党参用 0.3~0.4 kg 硫磺。用此法可维持 30~90 d 无虫蛀发生,超过期限,若发现生虫可重新处理,严重时 1 年可进行 4~6 次。硫磺熏蒸法虽然成本低,方法简单,但其严重影响药材品质,使药材 SO<sub>2</sub> 含量升高,保存时间短<sup>[21]</sup>。

## 2.2 现代储存方法

现代储存方法有气调贮藏、铁系脱氧贮藏、间歇冷冻贮藏、微波干燥灭菌技术、远红外辐射干燥技术、<sup>60</sup>Co-γ 射线辐射灭菌技术<sup>[22]</sup>。

晋小军等<sup>[23]</sup>在研究不同包装材料对党参皂苷含量的影响后得到,在包装袋中充入 CO<sub>2</sub> 能延长贮藏时间,且皂甙含量变化较小,是一种较好的保质贮藏方式。赵英等<sup>[24]</sup>在红参脱氧贮藏研究中对红参的铁系脱氧剂的最佳配比进行实验,认为 Fe 粉 2.0 g、NaOH 1.0 g、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 0.4 g、活性炭 0.2 g 为最佳配

比,且铁粉的用量与保质率呈正相关。石建业等<sup>[25]</sup>指出,氮气养护储藏可长期使帐内氧气含量 ≤7%,氮气含量 ≥93%,气密性达到 24 h,氧气增加量 ≤0.25%,贮藏温度在 0~20 ℃下可确保党参在低氧条件下贮藏不霉变、不生虫,贮藏费用控制在 0.03~0.05 元/kg,产品的贮藏寿命由原来的 1~2 d 延长到 3~5 d。王守慧等<sup>[26]</sup>提出的间歇冷冻贮藏,是将净选干燥的党参定量分装于厚质药用塑料袋内严密封口,以防党参吸潮。将适量的党参装入电冰柜内冷冻 72 h。然后取出自然升温并常温保存,如此操作每月冷冻保存两个周期。经间歇冷冻贮藏的党参能够安全度过暑期,极少发生虫蛀现象,并能完好地保持党参色、气、味不发生改变。升温后党参的质地及外观特征无任何变化。无公害、无污染,不影响党参质量,无须专用库房和特殊设施,降低了党参库存损耗。刘紫全等<sup>[27]</sup>将容易出现发霉、虫蛀、泛油的党参用微波炉处理后,以上现象出现的速度明显放慢,且随着微波炉加工时间的增加,发霉时间延缓。马梅芳等<sup>[28]</sup>在用微波干燥灭菌党参时发现,此法干燥的党参用时短,挥发性物质及芳香性成分损失少,受热均匀,党参质量好,热效率高。陈瑞珍<sup>[29]</sup>用 <sup>60</sup>Co-γ 射线对党参进行辐射贮藏并辅以良好的包装,采用密封型 <sup>60</sup>Co-γ 射线对党参进行辐射,以聚乙烯复合膜包装,至常温下贮藏,结果表明辐射对党参主要成分皂苷没有影响,达到色鲜、味正、不生虫、不发霉的良好贮藏效果,有效期为 1 a。张光强<sup>[30]</sup>提到,<sup>60</sup>Co 放射出的 γ 射线有很强的穿透力和杀菌能力。但是 <sup>60</sup>Co-γ 射线辐射对人体有伤害,研究对党参安全有效的辐射剂量,对党参保质贮藏,促进贸易安全有着重要意义。鉴于其基础建投资大、防护措施严、设备复杂、费用高、维护难,故大范围推广应用受到一定限制。陈云堂等<sup>[31]</sup>认为,电子束辐照加工技术可以用于党参的养护,其最佳工艺剂量为 3k Gy,在此剂量条件下可保



证党参的药效成分和主要营养品质不受明显影响。王刚<sup>[32]</sup>研究认为, 适合鲜党参保鲜贮藏方法为辐照处理, 含水量为 50%~59% 时, 在辐照强度为 9 k Gy 强度下辐照, 霉变率、腐烂率平均为 12.5%, 党参总灰分、浸出物含量分别为 3.2%、69.7%, 均符合《中华人民共和国药典》(2010 版) 要求。

### 3 结束语

目前党参的贮藏多数采用传统的方式, 如用薄膜密封党参, 定时硫黄熏蒸杀虫、翻晾倒晒。虽然此法简单易行, 但是由于国际对硫黄熏蒸药材的争议不断, 在中药材出口问题上各国都设立自己的含硫标准门槛, 严重制约了党参的对外出口<sup>[14]</sup>。

市场需求量的增加、国家对药品质量的严格审核、党参系列产品的开发应用等, 都是为了使消费者能够用到放心安全的药。不仅要抓源头抓起, 药材的贮藏更是重中之重, 这就要求需运用现代科学技术结合党参贮藏的自身特点建立一套适合党参大批量贮藏的方法<sup>[14]</sup>。

### 参考文献:

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.

[2] 李宝凤. 文县纹党的初加工技术规程[J]. 农业科技与信息, 2006(1): 30.

[3] 郑 娅, 颀敏华, 张 芳, 等. 干燥技术在中药材产地初加工中的应用[J]. 甘肃农业科技, 2017(3): 71-74.

[4] 全世佑. 浅析党参的加工储藏技术[J]. 甘肃农业, 2013(12): 25-26.

[5] 贺玉林, 李先恩, 潘广州, 等. 党参质量变异研究[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(9): 1727-1728.

[6] 于晓东. 党参加工技术研究[J]. 人参研究, 2010, 22(2): 48.

[7] 陈玉武, 刘汉斌, 张凤萍, 等. 不同干燥方法对党参质量的影响[J]. 甘肃中医, 2010, 23(7): 69-71.

[8] 强思思, 高 霞, 马玉玲, 等. 基于纹党参鲜药材的产地加工炮制一体化技术研究[J]. 中国中医药信息杂志, 中国中医药信息杂

志, 2017, 24(1): 71-76.

- [9] 张 芳, 张永茂, 郑 娅, 等. 党参热风干燥工艺优化[J]. 时珍国医国药, 2016, 27(9): 2161-2164.
- [10] 张 建, 赵武奇, 肖旭霖, 等. 板桥党参片气体射流冲击干燥工艺及干燥模型[J]. 中药材, 2016, 39(3): 534-539.
- [11] 余世荣, 徐梦菲, 张晓燕, 等. 多指标评价不同加工方法对湖北野生川党参质量的影响[J]. 中国药师, 2015, 18(9): 1477-1480.
- [12] 杜 婵. 6DR-500 型党参揉整加工设备研制开发[J]. 农业工程, 2014, 4(6): 101-103.
- [13] 陈向东, 刘效瑞. 甘肃白条党参丰产优质栽培技术体系[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 54.
- [14] 张 若, 康三江, 颀敏华, 等. 甘肃省中药材仓贮与加工现状及发展建议[J]. 甘肃农业科技, 2017(6): 75-79.
- [15] 杨汉云. 党参贮存法[J]. 山西农业, 2001, (9): 42.
- [16] 邹榆红, 邹榆平, 江启蓉. 中药贮藏中的防潮方法[J]. 哈尔滨医药, 2006, 26(3): 62-63.
- [17] 董永和, 曹 滢, 庞 海, 等. 中药党参贮藏方法的观察[J]. 中国实用医药, 2008, 3(9): 155.
- [18] 李爱巧. 党参地黄贮藏方法的改进[J]. 中国医院药学杂志, 1988, 8(4): 36.
- [19] 赵翠华. 中药材对抗同贮法[J]. 药学研讨, 2001, 10(1): 55.
- [20] 章 霞, 田建兵. 中药材贮藏保管经验[J]. 亚太传统医药, 2008, 4(3): 92.
- [21] 黄 燕, 郑贤国. 中药的保鲜方法和贮藏技术[J]. 中国现代中药, 2012, 14(7): 44-48.
- [22] 陈瑞珍. 党参的辐照贮藏[J]. 福建中医药, 2006, 37(6): 55.
- [23] 晋小军, 黄惠英, 李国琴, 等. 不同包装条件对党参皂苷含量的影响[J]. 中药野生植物资源, 2002, 21(5): 57-59.
- [24] 赵 英, 朴昌洙, 夏瑞明, 等. 红参脱氧贮藏技术研究[J]. 吉林农业, 2011(5): 120-121.
- [25] 石建业, 张凤萍, 齐文援. 半干旱冷凉地区党参氮气养护贮藏技术研究[J]. 农业科技

# 蛋白质组学及其在啤酒大麦和麦芽研究中的应用综述

朱天地, 李静雯, 叶春雷, 陈 军, 王立光

(甘肃省农业科学院生物技术研究所以, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 啤酒的酿造和质量直接受到啤酒大麦品质的影响。随着系统生物学和生物信息学的发展, 啤酒大麦和麦芽的蛋白质组学正日益成为研究热点。对蛋白质组学及研究方法, 及其在啤酒大麦品种鉴定、质量分析、麦芽制造和品质影响研究中的应用进展进行了概述, 展望啤酒大麦及麦芽中蛋白质组今后的研究方向进行。

**关键词:** 蛋白质组学; 啤酒大麦; 麦芽; 研究进展

**中图分类号:** S512.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)12-0071-06

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.12.018

## Review of Proteomics and Its Applications in Research of Malting Barley and Malt

ZHU Tiandi, LI Jingwen, YE Chunlei, CHEN Jun, WANG Liguang

(Institute of Biotechnology, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The brewing and quality of beer is directly affected by the quality of beer barley. With the development of system biology and bioinformatics, proteomics of malting barley and malt are becoming a research hotpot and have made important progress. In this paper, the proteomics and research methods, as well as its application in variety identification, quality analysis malt manufacture and quality impact of malting barley were summarized, and the future research direction of proteomics in beer barley and malt was prospected.

**Key words:** Proteomics; Malting barley; Malt; Research progress

啤酒大麦是酿造啤酒的主要原料, 啤酒 的酿造和质量直接受到啤酒大麦品质的影

收稿日期: 2019-08-22

基金项目: 国家自然科学基金(31660391、31460350)。

作者简介: 朱天地(1988—), 女, 黑龙江望奎人, 研究实习员, 硕士, 主要从事植物分子生物学研究工作。Email: kaoyanlaile@163.com。

通信作者: 李静雯(1979—), 女, 甘肃榆中人, 助理研究员, 主要从事植物分子生物学研究工作。Email: lj-lg614@163.com。

- 与装备, 2016(7): 53-54, 57.
- [26] 王守慧, 白仲梅, 刘桂兰, 等. 间歇冷冻贮藏与中药材防蛀[J]. 中草药, 2004, 35(3): 333-334.
- [27] 刘紫全, 黄群莲, 郝富强. 微波炉处理对中药材储藏的影响实验[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(11): 2349-2350.
- [28] 马梅芳, 陈腾蛟. 微波干燥灭菌技术在中药领域的应用进展[J]. 中医药导报, 2008(2): 80-82.
- [29] 陈瑞珍. 党参的辐射贮藏[J]. 福建中医药, 2006, 37(6): 55.
- [30] 张光强. 搞好药材贮藏管理, 提高药材质量[J]. 遵义医学院学报, 2007(S1): 91-92.
- [31] 陈云堂, 商飞飞, 吕晓华, 等. 电子束辐照对党参营养品质及药效成分的影响评价[J]. 核农学报, 2015, 29(9): 1711-1717.
- [32] 王 刚. 当归党参保鲜贮藏技术研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2015.

(本文责编: 陈 珩)