党参多糖的提取与结构组成研究进展

徐美蓉[1,2]，王 青[1,2]，寇向龙[1,2]，李晓蓉[1,2]
(1. 甘肃省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所，甘肃 兰州 730070 2. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所，甘肃 兰州 730070)

摘要：对党参多糖的提取、分离、纯化方法及结构组成的研究进展进行了综述。
关键词：党参；党参多糖；提取；分离；纯化；结构分析
中图分类号：R284.2 **文献标志码**：A **文章编号**：1001-1463(2018)09-0073-04
doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.021

党参在我国具有悠久的应用历史，也是常用大宗药材，全世界党参属植物有 40 余种。我国是世界党参的主要产区和分布中心，主要产地为四川、贵州、陕西、山西等省，商品规格分为川党参、东党参、潞党参、白党参、西党参等[1]。党参除临床上用于中药饮片外，民间还常用于保健药品，可用来炖肉、煲汤。作为药食同源的中药材，党参所含的成分主要有多糖、皂苷、甾醇、三萜，生物碱、倍半萜及香豆素类等，其中多糖含量最大。党参多糖在调节免疫力、抗衰老、抗缺氧、抗应激、抗氧化等很多方面具有较好的生物活性[2-8]，保健功效也越来越为人们所关注[9-10]。

随着多糖多方面生物活性的不断揭示，近年来科研工作者对党参多糖展开了相应的研究工作。我们简要综述了党参多糖在提取分离、纯化、含量测定、结构分析等方面的近几年研究，以期为党参多糖基础性研究和其开发利用提供参考。

1 党参多糖的提取、分离与纯化

1.1 提取

党参多糖属于大分子易溶于水的活性物质，对党参多糖的化学分析首先是提取和纯化。提取方法有传统的水煮法、碱法、酸法，但直接热水浸提多糖得率比酸法和碱法提取多糖的得率高，所以工业上一般推荐用热水浸提的方法。影响其提取率的主要因素有提取时间、提取温度、料液比和提取次数。鲍智娟[11]对轮叶党参的多糖提取工艺进行了研究，结果表明，当物料比为 1∶15、浸提时间为 4 h、浸提温度为 70 ℃时，轮叶党参多糖提取率可达到 8.50%。由于影响热水浸提结果的主要因素为提取时间和提取次数，因此热水浸提法会造成提取目标物的产率低以及原料的浪费。此外，该方法中的党参多糖在加热条件下有可能造成多糖褐变以及其他水溶性成分的溶解，从而影响多糖的纯度。随着提取技术的进步和发展，此方法已逐渐被其他新的方法所取代。

在近年的多糖提取研究中，相继又出现了生物酶解法、超临界流体萃取法、超声波和微波辅助提取法。余兰等[12-14]进行了超声波辅助提取洛龙党参多糖，通过多因素正交试验进行了提取工艺最佳条件的筛选，得到了洛龙党参多糖的最佳提取工艺。张锐等[15]的研究结果表明，利用超临界法提取党参多糖，在提取温度 150 ℃、提取时间 45 min、料液比 1∶12 时，党参多糖的提取率可达 19.5%，与热水浸提法相比，该方法可明显降低提取时间，并明显提高了党参多糖的得率。对植物中多糖的酶法提取也是近年研究的热点，该方法可有效提高多糖得率，也是一种安全、高效、对环境无污染的提取方法。此法是利用选择性的特异性酶如蛋白酶、果胶酶和纤维素酶，在提取过程中以破坏细胞壁和脂质体，来促进胞内物质释放，从而提高多糖的提取率的一种生物性的提

收稿日期：2018-08-14
基金项目：甘肃省农业科学院青年基金“甘肃不同产地党参中多糖含量及其单糖组成研究”(2017GAAS86)。
作者简介：徐美蓉(1978—)，女，甘肃临夏人，实验师，硕士，研究方向为农产品质量标准与检测技术。Email：xumeirong@gsagr.ac.cn。

取方法。岳显文[16]使用酶法对党参多糖的提取工艺进行了优化，在采用正交设计法对党参多糖的酶提工艺参数进行对比的结果表明，在酶解时间 90 min、纤维素酶用量为 2.4%、酶解温度 75 ℃条件下，酶解后用水回流提取 2 次，该提取工艺稳定、可行。周大寨等[17]利用复合酶法(纤维素酶＋木瓜蛋白酶＋果胶酶)提取板党多糖，结果表明最佳提取工艺为木瓜蛋白酶、纤维素酶和果胶酶的酶用量分别为 90、90、150 U/g 干粉复合下，pH 为 5.0、酶解温度 50 ℃、酶解 90 min 下，板党多糖提取率最高达 26.5%。

1.2　分离和纯化

1.2.1　党参多糖的分离　多糖的分离纯化即在获得粗多糖后，通过一系列方法去除多糖中共存杂质，是一个纯化、精制多糖的过程，一般采用醇沉的方法进行分离。此方法首先将多糖粗提溶液进行浓缩，加入四倍量的乙醇溶液，通过一定时间进行醇沉，根据不同浓度的乙醇，得到所需的多糖[18]。醇沉液需要在 4 ℃放置过夜，得到多糖沉淀，通过离心或减压干燥后，分别用 95%乙醇、无水乙醇、石油醚反复洗涤，最终得到精制的党参多糖。李启艳等[19]将党参水提液浓缩至 100 mL，加乙醇至 80%沉淀，醇沉物用 Sevage 试剂除蛋白，超声 15 min，在 4 500 r/min 下离心 15 min，并采用 HPLC 和高效凝胶色谱（HPGPC)法，对多糖水解后的单糖组成和相对分子质量分布进行测定，党参多糖的提取率可达 22.57%。

植物来源的党参粗多糖含有蛋白质、色素、低聚糖等小分子的杂质。根据不同杂质的特性，利用 Sevage 法、三氟三氯乙烷法、三氯醋酸法均能有效的去除党参粗多糖中的蛋白质含量，但在蛋白质水解酶的作用下 Sevage 法去除蛋白的效果最佳[20-21]。由于植物来源的多糖中呈负性离子的色素类的物质，不能用活性炭吸收剂脱色，一般采用弱碱性树脂 DEAE 纤维素或 Duolite A-7 来吸附色素。对于低聚糖等小分子杂质，可通过透析袋或透析装置，利用逆向流水透析法来除去。

1.2.2　党参多糖的纯化　在实际实验操作过程中分离和纯化是很难明显区别开的，因为有的分离过程已经在纯化，反过来在纯化过程中又使多糖进一步得到分离，使所得产物为更均一的多糖。党参中存在多种类的多糖，因此要进一步了解党参多糖的物理化学结构以及药理学方面的特性，需要对党参粗多糖进行进一步的分级、分离[22]。常用的有乙醇分级沉淀法、阴离子交换层析柱法、超速离心法、凝胶过滤法、高效凝胶色谱法以及近年来研究较多的超滤膜分析方法等。乙醇沉淀法是一种简易、低成本，适用于大量分离多糖的方法，主要利用不同多糖在不同浓度乙醇中溶解度的差异，从而达到分离的目的。一般来说，在醇沉过程中，相对分子质量越大的多糖会越先被析出。李启艳等[23]通过加热回流法提取制备党参粗多糖，经中空纤维超滤实验装置分离获得多糖分级，党参多糖经分离后获得了 3 个组分(CPP1、CPP2、CPP3)。党参多糖以中性和酸性多糖为主，用阴离子交换层析柱如 DEAE- 纤维素层析对带负电荷的酸性多糖进行分级处理，分别用蒸馏水、不同浓度的 NaCl 水溶液进行洗脱得到中性多糖和酸性多糖组分，用苯酚－硫酸法对分段流出的溶液进行多糖含量测定，根据多糖分布情况收集洗脱峰，透析、浓缩、冷冻干燥，进而得出不同组分的党参多糖[24]。

2　党参多糖的定量

含量测定对多糖的质量控制至关重要，常用方法有苯酚－硫酸、蒽酮－硫酸比色方法[25]。这 2 种比色法均利用葡萄糖做对照品进行测定，但党参多糖中有一部分单糖的响应与葡萄糖的不同，因此影响党参多糖测定的准确性。但多糖分离纯化过程复杂，合适的对照品常难以获得。

3　党参单糖结构分析

分析党参多糖的单糖组成和结构分析，是进行党参多糖构效关系研究的基础，对于深度利用和开发党参多糖具有重要的意义。常用到的方法有化学方法、酶学方法、免疫学方法、仪器方法等。目前已建立的许多分析方法用于阐明多糖结构的初步信息，包括相对分子质量分布、单糖组成及比例等。化学方法如水解法、smith 降解、甲基化分析等。仪器方法进行多糖结构分析主要有核磁共振、电镜、红外光谱扫描、多角度激光散射仪、原子力显微镜等，尤其是核磁共振、电镜、红外光谱扫描仪等方法目前在多糖结构研究方面使用的比较普遍。杨春霞[26] 利用凝胶渗透色谱-

多角度激光散射仪连用技术对党参的酸性多糖进行了结构表征，并通过电镜扫描得出了部分党参多糖的结构图。李启艳等[23]采用中空纤维超滤实验装置对提取的党参粗多糖进行分级，并使用红外光谱扫描仪对分级出的多糖组分进行了结构分析，在 3 个党参多糖组分中分别分析出纯葡萄糖醛酸、氨基半乳糖为主的杂多糖。张培等[27]对 26 种不同种不同产地的党参进行多糖含量测定，利用 GC 和衍生化法对党参中的单糖结构及组成进行了分析和鉴定，确定了党参多糖中的鼠李糖、阿拉伯糖、木糖等五种单糖的含量。杨丰榕等[28]分离得到 5 种党参多糖，其中 CPS-4 分子量在 200 万以上，纯度用面积归一化法计算达到 96.43%，确定该组多糖主要由鼠李糖、阿拉伯糖、半乳糖三类组成。任丽靖等[29]利用 DEAE- 纤维素柱分离纯化出不含蛋白质的党参多糖，其单糖组成为阿拉伯糖、核糖、甘露糖、果糖、半乳糖、葡萄糖；利用原子力显微镜(AFM)分析表明，分离出的组分 CPPS1 分子具有糖链间形成大小不等的环状结构。

4 展望

党参在健康保健方面的功能被人们越来越重视，2018 年党参等多种中药材被扩展到药食同源目录中，可以预见党参在今后的产品开发和使用方面的需求会越来越广泛。作为党参中主要有效成分之一的党参多糖，具有对人体有益的多种药理作用，其产品也会更受人们青睐，其进一步开发利用也会具有更广阔的前景，因此党参多糖的提取分离及其纯化、和结构组成方面的研究对党参在药品、食品、保健品方面的利用和快速发展有着重要的意义。

目前在党参多糖的研究中还存在以下问题。一是多糖的纯化和分级需要有更加适当的方法，对党参多糖的纯化和均一性有待进一步的研究；二是多糖的结构相对复杂，还需借助更加先进的分析技术确定其分子结构。

参考文献：

[1] 元艺兰. 党参的药理作用及临床应用[J]. 中国中医药，2012，10(19)：113-114.
[2] 王晓华，单铁英，侯永超，等. 枸杞多糖增强效应 T 细胞增殖和杀瘤活性机制的研究[J]. 中国实验诊断学，2010(12)：699-701.
[3] 杜小燕，侯 颖，覃 华，等. 绞股蓝多糖的抗肿瘤作用及其机制研究[J]. 科学技术与工程，2009(20)：5968-5972.
[4] 孙文平，罗 红，杨 光，等. 当归多糖激发免疫反应的特征研究[J]. 大连医科大学学报，2009(3)：262-264.
[5] 吴 彦，吴甘霖. 半枝莲多糖抗补体活性研究[J]. 中国实验方剂学杂志，2009(5)：49-52.
[6] 许爱霞，张振明，葛 斌，等. 党参多糖抗衰老作用机制的实验研究[J]. 中国现代应用药学杂志，2006，23(8)：729-731.
[7] 张晓君，祝晨蔯，胡 黎，等. 党参多糖对小鼠免疫和造血功能的影响[J]. 中药新药与临床药理，2003，14(3)：174-176.
[8] 赵 兵，王玉春，欧阳落，等. 超声波在植物提取中的应用[J]. 中草药，1999，30(9)：1-3.
[9] 崔同霞，李怀德，杨俊海，等. 配方施肥对党参产量性状的影响[J]. 甘肃农业科技，2017(3)：25-28.
[10] 汪淑霞，宋振华. 党参新品种渭党 3 号选育报告[J]. 甘肃农业科技，2015(11)：11-13.
[11] 鲍智娟. 轮叶党参多糖提取及其含量测定[J]. 延边大学学报（自然科学版），2009，35(4)：350-352.
[12] 何先元，陈媛媛，许晋芳，等. 素花党参多糖的超声提取和含量测定[J]. 农技服务，2009，26(11)：135-136.
[13] 余 兰，陈 华，娄方明. 超声波辅助提取洛龙党参多糖的工艺优化[J]. 食品与机械，2010，26(6)：135-137.
[14] 余 兰，陈 华，娄方明. 微波辅助萃取洛龙党参多糖的工艺优化[J]. 食品研究与开发，2011，32(9)：26-29.
[15] 张 锐，张 旭，刘建群，等. 党参的亚临界水提取工艺优选[J]. 中国实验方剂学杂志，2013，19(10)：34-37.
[16] 岳显文. 党参酶解提取工艺优化[J]. 黑龙江医药，2011，24(5)：743-744.
[17] 周大寨，朱玉昌，黄 卫，等. 复合酶法提取板党多糖的研究[J]. 时珍国医国药，2009，20(8)：1928-1929.
[18] 宋艺君，郭 涛. 党参多糖提取纯化工艺的研究[J]. 现代中医药，2010，30(3)：77-78.
[19] 李启艳，胡德福，张雪梅，等. 党参多糖提取纯化工艺优化及其组成研究[J]. 中草药，2016，15(4)：2663-2667.

构建甘肃省农业科学院机构知识库的思考

张雪琴，陈文杰
（甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所，甘肃　兰州　730070）

摘要：概述了机构知识库的基本概念和国内外机构知识库的发展现状，提出创建甘肃省省农业科学院机构知识库的必要性和建设目标以及应用前景。

关键词：机构知识库；构建；思考
中图分类号：G250.74　**文献标志码**：A　**文章编号**：1001-1463(2018)09-0076-04
doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.022

“十三五”是信息技术变革实现新突破的发轫阶段，也是信息技术充分释放的扩展阶段，加快信息化发展，构建开放的数字共享体系，是破解科研发展难题、增强发展动力、厚植发展优势的战略举措，是引领创新和驱动转型的先导力量，是推动农业科研发展的必然选择。信息技术驱动网络空间从人人互联向万物互联演进，数字化、网络化、智能化服务将无处不在。面对网络数字化技术日益成熟的今天，图书馆的文献服务发生了历史性转折，从 20 世纪 90 年代开始，已经由纸本期刊服务为主转为纸本和电子学术期刊并存发展的格局。但随着纸本与电子学术期刊费用不断提高，破解经费瓶颈、创新服务方式是每个图书馆馆员面临的又一难题，寻求新的方法访问，构建机构知识库，实现文献资源共享，促进学术成果交流利用是大势所趋。

1　机构知识库的基本概念

机构知识库（Institutional Repository，简称 IR）是由 Raym Crow 2002 年首次公开提出，又称机构库、机构仓储库、机构典藏库[1]，是学术研究机构以互联网为依托，基于“开放获取”理念建成的数字化学术信息资源数据库。它收集、整理、标识和索引了由某个或多个学术机构专家、教授、学生创造的数字化内容[1]，集中了一个或多个学术机构的科研成果，并向机构内外用户免费开放。由于其在提高学术交流效率、巩固图书馆地位和加快学术研究成果传播等方面具有独特的优势，因此越来越受到图书馆学、出版界等科研工作者的广泛关注。从 2002 年的 DSpace 联盟工程问世拉开全球范围内大规模建设机构知识库的序幕以

收稿日期：2018-04-27
作者简介：张雪琴（1964—），女，河南灵宝人，高级实验师，主要从事农业科技信息与文献资源建设工作。联系电话：(0931)7614964。

[20] 方积年. 多糖的分离纯化及其纯度鉴别与分子量测定[J]. 药学通报，1984，19(10)：46-49.
[21] 张翼伸. 多糖的结构测定[J]. 生物化学与生物物理进展，1983，15(5)：18-23.
[22] 赵国华，李志孝，陈宗道. 山药多糖 RDPS-Ⅰ组分的纯化及理化性质的研究[J]. 食品与发酵工业，2002，28(9)：1-4.
[23] 李启艳，祝清芬，刘春霖，等. 党参多糖分离纯化及抗氧化活性研究[J]. 中草药，2017(5)：907-912.
[24] 朱　瑞. 党参多糖的分级处理和抗肿瘤活性研究[M]. 沈阳：东北师范大学出版社，2013.
[25] 李　艳，鲁建江，孙　萍，等. 新疆党参多糖的提取及含量测定[J]. 新疆中医药，2001，19(3)：9-10.
[26] 杨春霞. 一种酸性党参多糖 CPP1b 的结构分析及抗肿瘤活性研究[D]. 兰州：兰州大学，2013.
[27] 张　培，郑晓萍，马玉玲，等. 党参多糖单糖组成与其对 HepG2 细胞毒活性的相关分析[J]. 中草药. 2016，47(15)：2684-692.
[28] 杨丰榕，苏　强，李瑞燕，等.党参多糖的气相色谱-质谱联用分析[J]. 中国医药导报，2011，8(17)：34-40.
[29] 任丽靖，张　静，刘志存，等. 党参多糖的分离纯化及其结构研究[J]. 中草药，2008，39(7)：987-989.

（本文责编：陈　伟）