

肉苁蓉在保健食品中的应用

周 刚¹, 高家敏^{2*}, 曹 进²

(1. 内蒙古自治区药品检验研究院, 呼和浩特 010020; 2. 中国食品药品检定研究院, 北京 100050)

摘 要: 肉苁蓉具有多种保健功能, 已批准的含有肉苁蓉为原料的保健食品共 47 种, 其保健功能主要为缓解体力疲劳、延缓衰老、增强免疫力、通便等, 以肉苁蓉为原料开发保健食品具有广阔的前景。本文总结了肉苁蓉作为原料在保健食品中的使用情况, 介绍了肉苁蓉的化学成分与药理作用、安全性评价的相关内容, 汇总了已批准的以肉苁蓉为原料的保健食品情况, 分析了肉苁蓉在保健食品中的应用情况, 以期肉苁蓉作为保健食品原料开发利用提供参考。

关键词: 肉苁蓉; 荒漠肉苁蓉; 管花肉苁蓉; 保健食品

Application of *Cistanche* in health food

ZHOU Gang¹, GAO Jia-Min^{2*}, CAO Jin²

(1. Inner Mongolia Institutes for Drug Control, Hohhot 010020, China;
2. National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China)

ABSTRACT: *Cistanche* has a variety of health functions. There are 47 kinds of approved health food with *Cistanche* as raw material, and its health function is mainly to relieve physical fatigue, delay senility, enhance immunity and defecate. The development of health food with *Cistanche* as ingredient has broad prospect. This paper summarized the use of *Cistanche* as raw material in health food, introduced the chemical composition, pharmacological action and safety evaluation of *Cistanche*, summarized the approved health food with *Cistanche* as raw material, and analyzed the application of *Cistanche* in health food, in order to provide reference for the development and utilization of *Cistanche* as health food raw materials

KEY WORDS: *Cistanche*; *Cistanchedeserticola* Y.C. Ma; *Cistanchetubulosa* (Schenk) Wight; health food

0 引 言

肉苁蓉始载于《神农本草经》, 列为上品^[1], 有“补五劳七伤, 久服轻身”等记载。《本草纲目》^[2]记载: “此物补而不峻, 故有从容之号。从容, 和缓之貌”。肉苁蓉为列当科 (Orobanchaceae) 肉苁蓉属 (*Cistanche* Hoffing. et Link) 多年生寄生草本植物, 常寄生于固沙植物梭梭、怪柳、盐爪爪、珍珠柴等植物根部, 全球共约 22 种。中国高等植物科属检索表记载我国有本属植物 6 种, 后据国内学者进一步调查, 确定为 4 种 1 变种^[3-4], 分别为荒漠肉苁蓉 *Cistanchedeserticola* Y.C. Ma、盐生肉苁蓉 *C. salsa* (C.A. Mey.) G. Beck、白花盐苁蓉

C. salsavar. albiflora P. F. Tu et Z. C. Lou、沙苁蓉 *C. sinensis* G. Beck 和管花肉苁蓉。我国肉苁蓉主要分布于西北干旱地区, 包含内蒙古、新疆、甘肃、青海等。荒漠肉苁蓉从 1977 年开始为历版《中国药典》的收载品种。近年来, 由于资源稀少, 加上长期不合理的采挖, 野生肉苁蓉濒临枯竭, 已被列为国家二级保护植物。2005 年版《中国药典》首次将资源较丰富的管花肉苁蓉共同作为基原植物。2015 年版《中国药典》收载的肉苁蓉为列当科植物荒漠肉苁蓉 *Cistanchedeserticola* Y.C. Ma 或管花肉苁蓉 *Cistanchetubulosa* (Schenk) Wight 的干燥带鳞叶的肉质茎, 味甘、咸, 性温, 归肾、大肠经, 具补肾阳、益精血、润肠通便的功效, 主要用于肾阳不足、

*通信作者: 高家敏, 硕士, 副主任药师, 主要研究方向为食品化妆品安全检测。E-mail: gaojiamin@nifdc.org.cn

*Corresponding author: GAO Jia-Min, Master, Associate Chief Pharmacist, National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China. E-mail: gaojiamin@nifdc.org.cn

精血亏虚、阳痿不孕、腰膝酸软、筋骨无力、肠燥便秘等症^[5]。现代药理研究表明,肉苁蓉除作为传统的补肾壮阳中药外,还具有抗氧化、抗衰老、调节免疫等多种功能。以肉苁蓉为主要原料的保健食品逐渐发展起来,已批准的含有肉苁蓉为原料的保健食品共 47 种,其保健功能主要为缓解体力疲劳、延缓衰老、增强免疫力、通便等。本文介绍了肉苁蓉的主要化学成分与药理作用、安全性评价的有关内容,并汇总分析肉苁蓉作为原料在保健食品中的使用情况,为肉苁蓉作为保健食品原料的开发利用提供参考。

1 化学成分与药理作用

由于肉苁蓉具有确切的临床疗效和保健功能,其有效成分和药理作用的研究一直是肉苁蓉研究的热点。肉苁蓉活性成分丰富,主要活性成分为苯乙醇苷类、环烯醚萜类、木脂素类、多糖、半乳糖醇、寡糖类^[6-17]。松果菊苷和毛蕊花糖苷属于苯乙醇苷类成分,是 2015 年版《中国药典》^[5]规定的指标成分。肉苁蓉的药理作用有提高性功能、增强记忆力、免疫调节、抗衰老、抗氧化、润肠通便、保护肝脏等^[18-23]。随着对肉苁蓉研究的不断深入,对于肉苁蓉有效成分的药效作用和作用机制也不断得到阐明。深入的研究肉苁蓉有效的物质成分、药理作用和作用机制是肉苁蓉产业发展的前提。

目前关于肉苁蓉化学成分主要是对苯乙醇苷类、多糖类、半乳糖醇和寡糖类成分的药理作用研究较多。苯乙醇苷类成分具有补肾阳作用、调节免疫功能、增强记忆力、抗氧化、抗衰老等较为广泛的药理作用^[24-37]。赵微等^[24]对苯乙醇苷类化学成分如补肾壮阳、保护肝脏、抗衰老、改善记忆力等 13 个方面的药理作用进行了详细的论述。吴海虹等^[25]对苯乙醇苷从还原能力、1,1-二苯基苦基苯肼自由基清除能力和亚油酸体系抗脂质过氧化能力 3 方面进行抗氧化活性评价研究,发现苯乙醇苷类化合物具有较强的抗氧化能力。吴煜等^[26]研究发现松果菊苷对大鼠急性肝损伤的具有保护作用。张涛等^[27-28]研究发现肉苁蓉总苷能明显增强 D-半乳糖致衰老小鼠的免疫机能,使其恢复或接近青年小鼠状态,具有延缓衰老的作用。刘美虹等^[29]发现肉苁蓉苯乙醇苷具有提高学习、记忆力。

多糖类成分的主要作用是增强免疫功能^[38-40],曾群力等^[38]对肉苁蓉多糖的免疫活性作用及机制进行研究发现多糖能促进细胞进入分裂期,并推断其对小鼠胸腺淋巴细胞增殖的促进作用与其促进小鼠胸腺淋巴细胞内钙释放有关。高晓霞等^[39]对肉苁蓉多糖增强免疫功能的药理作用进行了详细的阐述。

半乳糖醇和寡糖类主要作用是润肠通便^[10,41],屠鹏飞等^[41-42]研究发现荒漠肉苁蓉、盐生肉苁蓉和管花肉苁蓉均可明显地促进小鼠大肠蠕动、抑制大肠水分吸收、

缩短排便时间,三者作用强度相似。化学成分研究表明,肉苁蓉中含有大量的半乳糖醇,此类成分能提高肠内渗透压。3 种肉苁蓉半乳糖醇的含量以盐生肉苁蓉最高,荒漠肉苁蓉次之,管花肉苁蓉最低,并且药理研究显示抑制大肠水分吸收的作用强度次序也同为盐生肉苁蓉>荒漠肉苁蓉>管花肉苁蓉。张百舜等^[42]对半乳糖醇润肠通便量效关系研究发现肉苁蓉提取物半乳糖醇对正常动物在 1.1% 浓度时有润肠通便作用,随着剂量加大作用也逐步增强,但浓度在 10% 左右时量效曲线走平,通便作用不再随剂量增大而加强。高云佳等^[11]对肉苁蓉中总多糖、总苷、总寡糖(含半乳糖醇)、半乳糖醇、去半乳糖醇总寡糖等 5 个部位分别做润肠通便研究发现,总寡糖、半乳糖醇和去半乳糖醇总寡糖对便秘小鼠的小肠推进率有非常显著的影响,也说明肉苁蓉润肠通便的药效物质为总寡糖和半乳糖醇。

2 安全性评价

《神农本草经》^[1]将肉苁蓉列为上品药,味甘,微温。《本草纲目》^[2]等历代本草均明确指出肉苁蓉“无毒”。肉苁蓉自古便是药用兼食用物种,多年的食用和药用史均显示肉苁蓉的安全性是可靠的。民间流传着肉苁蓉的多种食用方法,有炖肉、煲汤、熬粥、泡酒、泡茶等,各种烹饪方法充分利用了其补肾强身、滋补五脏、提高免疫、延缓衰老的保健功效,营养价值高且无毒副作用。

2019 年 11 月 25 日国家卫生健康委员会与国家市场监督管理总局发布《关于对党参等 9 种物质开展按照传统既是食品又是中药材的物质管理试点工作的通知》(国卫食品函〔2019〕311 号),其中将肉苁蓉(荒漠)作为试点按照传统既是食品又是中药材的物质,说明国家卫生健康委员会经过大量实验数据研究证明肉苁蓉(荒漠)可以作为人体直接食用的食品,其具有可靠的安全性。

现代安全性科学实验表明肉苁蓉无毒副作用。黄宗锈等^[43]对肉苁蓉的食用安全性毒理学研究,其中对急性毒性实验结果表明肉苁蓉对雌、雄小鼠经口的最大耐受量均大于 20 g/kg 体重,其剂量大于人体推荐量的 600 倍,说明肉苁蓉属于无毒级物质;白国辉等^[44]对肉苁蓉急性毒性和 90 d 喂养实验毒性研究未发现肉苁蓉有明显的毒性作用;林健等^[45]对肉苁蓉的大鼠生殖毒性及致畸研究结果发现肉苁蓉对孕鼠及胎鼠均未见毒性表现;胡余明等^[46]对肉苁蓉总苷急性、亚急性及遗传毒性实验研究发现急性毒性实验为无毒,遗传毒性实验均为阴性,体重、食物利用率、血常规、血生化、脏器系数及组织病理学检查等各项指标与对照组比较差异均无显著性,结论表明未见苁蓉总苷有明显的毒副作用;彭亮等^[47]对肉苁蓉茶的毒理学安全性实验研究发现肉苁蓉茶在本实验条件下为无毒物,未显示有急性、亚慢性毒性及遗传毒性。以及张娟等^[48-50]对管花肉苁蓉提取物安全性评价研

究结果均显示肉苁蓉无毒、无害, 对人体健康不会造成任何急性、亚急性、慢性或者其他潜在性危害。任克恭等^[51]通过临床实验结果表明,连续服用肉苁蓉 40 剂后, 心、肝、肾功能均未发现任何损害。肉苁蓉安全性评价研究结果为其作为保健食品原料的应用提供了科学依据。

3 以肉苁蓉为原料在保健食品中的应用情况

目前市场上批准的保健食品中大量使用肉苁蓉作为原料。查阅国家食品药品监督管理局已批准的保健食品信息, 含有肉苁蓉为原料的国产和进口保健食品分别有 45 种和 2 种。汇总已批准含有肉苁蓉为原料的保健食品信息, 批准文号包括国食健字(21 条)、卫食健字(24 条)和进口保健食品(2 条)。已批准含有肉苁蓉的保健食品的功能声称有缓解体力疲劳、延缓衰老、增强免疫力、通便等, 见表 1。以肉苁蓉为主要原料的保健食品产品形态有酒类、茶类、片剂、颗粒、胶囊、口服液等, 见图 1。

表 1 已批准含有肉苁蓉的保健食品功能声称情况
Table 1 Approved dietary supplement function claims containing *Cistanche*

功能类型	总数量	功能声称	数量
单一功能	33 条	增强免疫力	9 条
		缓解体力疲劳	5 条
		抗疲劳	11 条
		免疫调节	4 条
		改善胃肠道功能(润肠通便)	1 条
		延缓衰老	2 条
		辅助改善记忆	1 条
		增强免疫力、缓解体力疲劳	4 条
		延缓衰老、调节血脂	1 条
		免疫调节、延缓衰老	2 条
复合功能	14 条	抗疲劳、改善胃肠道功能(润肠通便)	1 条
		免疫调节、抗疲劳	3 条
		增加骨密度、延缓衰老	1 条
		延缓衰老、抗疲劳	1 条
		缓解体力疲劳、抗氧化	1 条

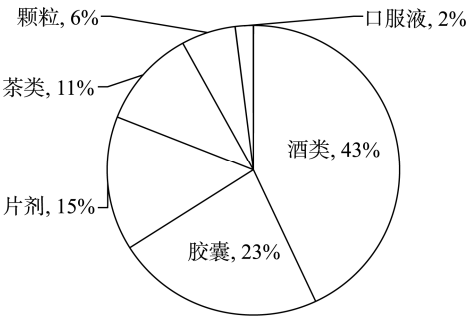


图 1 已批准含有肉苁蓉的保健食品形态分布统计
Fig.1 Statistics on dietary supplement distribution of *Cistanche* health food have been approved

已批准含有肉苁蓉为原料的保健食品中原料含肉苁蓉的有 39 个保健食品产品, 原料含肉苁蓉提取物的有 5 个保健食品产品, 原料含管花肉苁蓉提取物的有 3 个保健食品产品。肉苁蓉常与其他原料复配使用。肉苁蓉原料的单方保健食品产品仅 1 个, 使用原料为(荒漠)肉苁蓉。已批准含有肉苁蓉的保健食品的主要功效成分有松果菊苷、毛蕊花糖苷和粗多糖等, 不同保健食品的主要功效成分含量差别较大, 含量范围为每 100 g 或 100 mL 保健食品含松果菊苷 1.3 ~ 7.55 g、含毛蕊花糖苷 0.8~1.8 g、含粗多糖 0.0736~3.5 g 不等。不适宜人群多为少年儿童、孕妇、乳母等。

中国药典和日本药典将肉苁蓉作为中药材收录, 中国药典中肉苁蓉含量测定的指标项目为松果菊苷和毛蕊花糖苷。含肉苁蓉原料的保健食品的功效成分或标志性成分也多为松果菊苷和毛蕊花糖苷, 这与药典的指标成分一致。肉苁蓉已作为保健食品原料应用于保健食品中, 但缺乏统一的保健食品肉苁蓉原料质量标准和保健食品中肉苁蓉的相关检测方法, 需要建立相关质量评价方法, 以完善中药类保健食品的检测方法, 促进中药类保健食品规范发展。

4 结束语

目前, 肉苁蓉人工种植的成功和大面积推广不仅使肉苁蓉野生资源得到了保护, 而且可以有效防风固沙, 促进荒漠生态修复, 有利于保护和改善生态环境。人工种植肉苁蓉可以提供来源稳定的肉苁蓉原料, 为其相关保健食品产品的开发提供了良好物质基础。肉苁蓉具有广泛的药用和保健价值、安全无毒, 以肉苁蓉为主要原料的保健食品具有多种保健功能, 缓解体力疲劳、延缓衰老、增强免疫力、通便等。随着对肉苁蓉研究的不断深入和新药理作用的不断发现, 肉苁蓉的应用不断增加, 充分开发利用其保健特性, 研制开发更多保健食品, 可以为更多群众提供保健服务。开发肉苁蓉保健食品的同时, 需要建立相关的保健食品原料质量标准和检测方法, 保证保健食品的质量。随着人民健康意识的不断增强, 肉苁蓉产业将得到快速发展, 以肉苁蓉为原料开发保健食品具有广阔的前景。

参考文献

- [1] 黄爽. 神农本草经[M]. 北京: 中国古籍出版社影印本, 1982.
HUANG S. Shennong's herbal classics [M]. Beijing: China Ancient Books Press, 1982.
- [2] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1977.
LI SZ. Bencao Gangmu [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 1977.
- [3] 屠鹏飞, 何燕萍, 楼之岑. 肉苁蓉类药源调查与资源保护[J]. 中草药, 1994, 25(4): 205–208.
TU PF, HE YP, LOU ZC. Source investigation and resource protection of herba *Cistanches* [J]. Chin Herbal Med, 1994, 25(4): 205–208.
- [4] 屠鹏飞, 何燕萍, 楼之岑. 肉苁蓉的本草考证[J]. 中国中药杂志, 1994, 19(1): 3–5.
TU PF, HE TP, LOU ZC. Herbal textual research on *Cistanche deserticola* [J]. Chin J Tradit Chin Med, 1994, 19(1): 3–5.
- [5] 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, 2015.
National Pharmacopoeia Committee. Chinese pharmacopoeia I [M]. Beijing: China Medical Science Press, 2015.
- [6] 李媛, 宋媛媛, 张洪泉. 肉苁蓉的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2010, 29(1): 7–11.
LI Y, SONG YY, ZHANG HQ. Advances in research of chemical constituents and medicinal activity of *Cistanche* [J]. Chin Wild Plant Res, 2010, 29(1): 7–11.
- [7] 雷厉, 宋志宏, 屠鹏飞. 肉苁蓉属植物的化学成分研究进展[J]. 中草药, 2003, 34(5): 473–476.
LEI L, SONG ZH, TU PF. Advances in research of chemical constituents in plants of *Cistanche hoffing. et Link.* [J]. Chin Tradit Herb Drug, 2003, 34(5): 473–476.
- [8] 屠鹏飞, 姜勇, 郭玉海, 等. 肉苁蓉研究及其产业发展[J]. 中国药学杂志, 2011, 46(12): 882–887.
TU PF, JIANG Y, GUO YH, *et al.* *Cistanche deserticola* research and industrial development [J]. Chin J Pharm, 2011, 46(12): 882–887.
- [9] 陈飞, 陈卓, 邢雪飞. 肉苁蓉的研究进展[J]. 药物评价研究, 2013, 36(6): 469–475.
CHEN F, CHEN Z, XING XF. Research process in *Cistanche herba* [J]. Pharm Eval, 2013, 36(6): 469–475.
- [10] 屠鹏飞, 张国恩, 戴防. 肉苁蓉总寡糖及其制备方法和用途. 中国: 200710119467. 8 [P].
TU PF, ZHANG GE, DAI F. Total oligosaccharide of *Cistanche deserticola* and its preparation and application. China: 200710119467. 8 [P].
- [11] 高云佳, 姜勇, 戴防, 等. 肉苁蓉润肠通便的药效物质研究[J]. 中国现代中药, 2015, 17(4): 307–310, 314.
GAO YJ, JIANG Y, DAI F, *et al.* Studies on the effective substances of *Cistanche deserticola* to relieve constipation [J]. Mod Chin Med, 2015, 17(4): 307–310, 314.
- [12] 石子仪, 吴云, 朱月美, 等. HPLC–ELSD 测定肉苁蓉中甜菜碱甘露醇、果糖、葡萄糖和蔗糖的含量[J]. 中国现代中药, 2019, 21(4): 1641–1646.
SHI ZY, WU Y, ZHU YM, *et al.* Quantitative determination of betaine, mannitol, fructose, glucose and sucrose in *Cistanches herba* by HPLC–ELSD [J]. Mod Chin Med, 2019, 21(4): 1641–1646.
- [13] 杨国宁, 毕天琛, 仝桂平, 等. HPLC 法同时测定肉苁蓉饮片中 8 种成分的含量[J]. 中国现代中药, 2020, 23(7): 1442–1445.
YANG GN, BI TC, TONG GP, *et al.* Simultaneous determination of 8 components in *Cistanches herba* decoction pieces by HPLC [J]. China Pharm, 2020, 23(7): 1442–1445.
- [14] 王雪媛, 肖波, 张治峰, 等. 不同采收期肉苁蓉中松果菊苷、毛蕊花糖苷、半乳糖醇、甜菜碱及可溶性[J]. 中草药, 2017, 48(18): 3841–3846.
WANG XY, XIAO B, ZHANG ZF, *et al.* Study on five efficacy components, geoherbalism of *Cistanche deserticola* from genuine producing area in different collecting seasons [J]. Chin Tradit Herbal Drugs, 2017, 48(18): 3841–3846.
- [15] SONG Y, SONG Q, LI J, *et al.* An integrated strategy to quantitatively differentiate chemome between *Cistanche deserticola* and *C. tubulosa* using high performance liquid chromatography–hybrid triple quadrupole–linear ion trap mass spectrometry [J]. J Chromatogr A, 2016, 1429: 238–247.
- [16] LI WX, SUN XM, SONG H, *et al.* HPLC/Q–TOF–MS based identification of absorbed constituents and their metabolites in rat serum and urine after oral administration of *Cistanche deserticola* extract [J]. J Food Sci, 2015, 80(9): 2079–2087.
- [17] LI Y, ZHOU G, PENG Y, *et al.* Screening and identification of three typical phenylethanoid glycosides metabolites from *Cistanche herba* by human intestinal bacteria using UPLC/Q–TOF–MS [J]. J Pharm Biomed Anal, 2016, 118: 167–176.
- [18] 吴波, 顾少菊, 傅玉梅, 等. 肉苁蓉和管花肉苁蓉通便与补肾壮阳药理作用的研究[J]. 中医药学刊, 2003, 21(4): 548.
WU B, GU SJ, FU YM, *et al.* Study on the pharmacological effects of *Cistanche deserticola* and *Cistanche tubulosa* on catharsis and tonifying kidney and Yang [J]. J Tradit Chin Med, 2003, 21(4): 548.
- [19] 丁燕, 张开梅, 苍小鑫, 等. 肉苁蓉属化学成分及生物活性研究进展[J]. 大连工业大学学报, 2016, 35(6): 395–402.
DING Y, ZHANG KM, CANG XX, *et al.* Advance in chemical constituents and biological activity of genus *Cistanche* [J]. J Dalian Polytechnol Univ, 2016, 35(6): 395–402.
- [20] 宋志宏, 雷丽, 屠鹏飞. 肉苁蓉属植物的药理活性研究进展[J]. 中草药, 2003, 34(9): 16–18.
SONG ZH, LEI L, TU PF. Research progress on chemical constituents of *Cistanche L.* [J]. Chin Tradit Herb Drug, 2003, 34(9): 16–18.
- [21] 徐辉, 魏晓东, 欧芹, 等. 肉苁蓉不同成分抗衰老作用的研究[J]. 黑龙江医药科学, 2011, 34(1): 1–2.
XU H, WEI XD, OU Q, *et al.* Studies on anti-aging effects of different components of *Cistanche deserticola* [J]. Heilongjiang Med Sci, 2011, 34(1): 1–2.
- [22] 王小新, 骆婷婷. 肉苁蓉对小鼠抗疲劳及记忆力的影响[J]. 内蒙古中医药, 2014, 33(22): 102–103.
WANG XX, LUO TT. Effects of *Cistanche deserticola* on anti-fatigue and memory in mice [J]. Tradit Chin Med Inner Mongolia, 2014, 33(22): 102–103.
- [23] 付贞, 邱永辉. 肉苁蓉对小鼠急性肝损伤保护作用的研究[J]. 新疆中医药, 2014, (2): 52–54.
FU Z, QIU YH. Protective effects of *Cistanche deserticola* on acute liver injury in mice [J]. Xinjiang Tradit Chin Med, 2014, (2): 52–54.
- [24] 赵微, 潘英妮. 肉苁蓉苯乙醇苷类成分药理作用研究进展[J]. 亚太传统医药, 2013, 9(5): 77–79.
ZHAO W, PAN YN. Research progress on pharmacological action of phenylethanoid glycosides from *Cistanche deserticola* [J]. Tradit Med Asia

- Pacific, 2013, 9(5): 77–79.
- [25] 吴海虹, 玄国东, 刘春泉, 等. 肉苁蓉苯乙醇苷的纯化及其抗氧化活性研究[J]. 食品科学, 2008, (6): 190–193.
- WU HH, XU GD, LIU CQ, *et al.* Purification and antioxidant activity of phenylethanoid glycosides from *Cistanche deserticola* [J]. Food Sci, 2008, (6): 190–193.
- [26] 吴煜, 许桂林, 楼敏, 等. 松果菊苷对大鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2008, (5): 410–412.
- WU Y, XU GL, LOU M, *et al.* Protective effect of *Echinacoside* on acute liver injury in rats [J]. J Gastroenterol Hepatol, 2008, (5): 410–412.
- [27] 张涛, 柳朝阳, 王建杰, 等. 肉苁蓉总苷对 D-半乳糖致衰老模型小鼠免疫功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2004, 24(5): 441–442.
- ZHANG T, LIU CY, WANG JJ, *et al.* Effects of total *Cistanche glycosides* on immune function in D-galactose induced aging mice [J]. Chin J Gerontol, 2004, 24(5): 441–442.
- [28] 玄国东, 刘春泉. 肉苁蓉苯乙醇苷对 D-半乳糖致衰老模型小鼠的抗衰老作用研究[J]. 中药材, 2008, 31(9): 1385–1388.
- XUAN GD, LIU CQ. Anti-aging effect of *Cistanche Deserticola* glycoside on D-galactose induced aging mice [J]. Chin Materia Med, 2008, 31(9): 1385–1388.
- [29] 刘美虹, 赵国君, 陈哲. 肉苁蓉苯乙醇苷对东莨菪碱致记忆障碍小鼠保护作用的研究[J]. 包头医学院学报, 2011, 27(6): 9–10, 14.
- LIU MH, ZHAO GJ, CHEN Z. Protective Effects of *Cistanche* glycoside on scopolamine-induced memory impairment in mice [J]. J Baotou Med Coll, 2011, 27(6): 9–10, 14.
- [30] WANG X, WANG J, GUAN H, *et al.* Comparison of the chemical profiles and antioxidant activities of different parts of cultivated *Cistanche herba* using ultra performance liquid chromatography–quadrupole time-of-flight mass spectrometry and a 1, 1-diphenyl–2-picrylhydrazyl-based Assay [J]. Molecules, 2017, 2(11): 1–17.
- [31] FU ZF, FAN X, WANG XY, *et al.* *Cistanches herba*: An overview of its chemistry, pharmacology, and pharmacokinetics property [J]. J Ethnopharmacol, 2018, 219: 233–247.
- [32] CUI Q, PAN Y, BAI X, *et al.* Systematic characterization of the metabolites of echinacoside and acteoside from *Cistanche herba* in rat plasma, bile, urine and feces based on UPLC–ESI–Q–TOF–MS [J]. Biomed Chromatogr, 2016, 30(9): 1406–1415.
- [33] 张石蕾, 由淑萍, 马晓婷, 等. 肉苁蓉苯乙醇总苷脂质体对大鼠肝星状细胞增殖、凋亡及细胞周期的影响[J]. 癌变·畸变·突变, 2019, 31(4): 289–294.
- ZHANG SL, YOU SP, MA XT, *et al.* Effects of phenylethanol total glycosides liposomes of *cistanche Deserticola* on proliferation, apoptosis and cell cycle of rat hepatic stellate cells [J]. Carcinogen, Teratogen Mutagen, 2019, 31(4): 289–294.
- [34] 马晓婷, 张石蕾, 由淑萍, 等. 肉苁蓉苯乙醇总苷脂质体对大鼠 T6 肝星状细胞凋亡的影响及作用机制研究[J]. 中国药理学通报, 2018, 34(10): 1450–1455.
- MA XT, ZHANG SL, YOU SP, *et al.* Effect and mechanism of phenylethanoid total glycosides liposomes from *cistanche deserticola* on apoptosis of rat T6 hepatic stellate cells [J]. Chin Pharm Bull, 2018, 34(10): 1450–1455.
- [35] 由淑萍, 汪波, 赵军, 等. 肉苁蓉苯乙醇总苷对脂多糖致大鼠急性肺损伤的抑制作用[J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2019, 33(5): 347–353.
- YOU SP, WANG B, ZHAO J, *et al.* Inhibitory effect of total glycoside of *Cistanche deserticola* on acute lung injury induced by lipopolysaccharide in rats [J]. Chin J Pharm Toxicol, 2019, 33(5): 347–353.
- [36] 马晓婷, 张石蕾, 王志强, 等. 肉苁蓉苯乙醇总苷脂质体对 rPDGF–BB 诱导的肝星状细胞增殖的影响及作用机制研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(10): 1630–1634.
- MA XT, ZHANG SL, WANG ZQ, *et al.* Effect and mechanism of phenylethanoid total glycosides liposomes of *Cistanche deserticola* on proliferation of hepatic stellate cells induced by rPDGF–BB [J]. Chongqing Med, 2019, 48(10): 1630–1634.
- [37] 张石蕾, 由淑萍, 赵军, 等. 肉苁蓉苯乙醇总苷脂质体对 BSA 致大鼠肝纤维化的保护作用研究[J]. 癌变·畸变·突变, 2019, 31(6): 428–433.
- ZHANG SL, YOU SP, ZHAO Q, *et al.* Protective effect of CISTANCHE DESERTICOLA glycosides liposome on rat liver fibrosis induced by BSA [J]. Carcinogen Teratogen Mutagen, 2019, 31(6): 428–433.
- [38] 曾群力, 郑一凡, 吕志良. 肉苁蓉多糖的免疫活性作用及机制[J]. 浙江大学学报: 医学版, 2002, 31(4): 284–287.
- ZENG QL, ZHENG YF, LV ZL. *Cistanche deserticola* polysaccharides: Immunocompetence and mechanism [J]. Zhejiang Univ: Med Ed, 2002, 31(4): 284–287.
- [39] 高晓霞, 陈君, 彭艳丽. 肉苁蓉多糖药理作用研究概况[J]. 食品与药品, 2015, 17(2): 136–139.
- GAO XX, CHEN J, PENG YL. Overview of pharmacological action of polysaccharides from *Cistanche deserticola* [J]. Food Med, 2015, 17(2): 136–139.
- [40] 张洪泉, 李媛, 宋媛媛. 肉苁蓉多糖对衰老小鼠免疫细胞和端粒酶活性的影响[J]. 中国药学杂志, 2011, 46(14): 1081–1083.
- ZHANG HQ, LI Y, SONG YY. Effects of *Cistanche Deserticola* Polysaccharides on immune cells and telomerase activity in aging mice [J]. Chin J Pharm, 2011, 46(14): 1081–1083.
- [41] 屠鹏飞, 楼之岑, 李顺成, 等. 肉苁蓉类润肠通便药效比较[J]. 天然产物研究与开发, 1999, 11(1): 48–51.
- TU PF, LOU ZC, LI SC, *et al.* Comparison of *cistanche*–like laxatives [J]. Rese Dev Nat Prod, 1999, 11(1): 48–51.
- [42] 张百舜, 陈双厚, 赵学文, 等. 肉苁蓉提取物半乳糖醇通便作用的量效研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2003, 10(12): 28–29.
- ZHANG BS, ZHAO XW, CHEN SH, *et al.* Experimental study on purgative effect of *Cistanche deserticola* isolated parts [J]. Chin J Inform Tcm, 2003, 10(11): 31–32.
- [43] 黄宗锈, 陈冠敏, 赵康涛, 等. 肉苁蓉的毒性研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(8): 1098–1100.
- HUANG ZX, CHEN GM, ZHAO KT, *et al.* Toxicity of *Cistanche deserticola* [J]. Chin J Health Inspect, 2014, 24(8): 1098–1100.
- [44] 白国辉, 张晓丽, 曲琳, 等. 肉苁蓉急性毒性和 90d 喂养实验毒性研究[J]. 包头医学院学报, 2016, 32(9): 25–26.
- BAI GH, ZHANG XL, QU L, *et al.* *Cistanche deserticola* acute toxicity and 90 D feeding experimental toxicity study [J]. J Baotou Med Coll, 2016, 32(9): 25–26.
- [45] 林健, 林蔚, 钟礼云, 等. 肉苁蓉对大鼠生殖毒性及致畸的研究[J]. 医学动物防制, 2016, 32(4): 393–395.
- LIN J, LIN W, ZHONG LY, *et al.* Study on reproductive toxicity and teratogenicity of *Cistanche deserticola* in rats [J]. Med Anim Control, 2016, 32(4): 393–395.
- [46] 胡余明, 胡怡秀, 刘秀英, 等. 苁蓉总苷急性、亚急性及遗传毒性实验

- 研究[J]. 实用预防医学, 2006, 13(5): 1176-1180.
- HU YM, HU YX, LIU XY, *et al.* Experimental study on acute, subacute and genetic toxicity of total *Cistanche deserticola* [J]. Appl Pre Med, 2006, 13(5): 1176-1180.
- [47] 彭亮, 赵鹏, 李彬, 等. 肉苁蓉茶的毒理学安全性实验研究[J]. 应用预防科学, 2011, 17(1): 47-49.
- PENG L, ZHAO P, LI B, *et al.* Toxicological study on *Cistanche deserticola* tea [J]. Appl Pree Sci, 2011, 17(1): 47-49.
- [48] 张娟, 卿德刚, 孙宇, 等. 管花肉苁蓉水提物安全性研究[J]. 中国中医药科技, 2014, 21(4): 413-414.
- ZHANG J, QING DG, SUN Y, *et al.* Study on the safety of water extract from *Cistanche tubulosa* [J]. Chin Tradit Med Sci Technol, 2014, 21(4): 413-414.
- [49] 蒋中仁, 徐薇, 刘科亮, 等. 管花肉苁蓉对 SD 大鼠的亚慢性毒性研究[J]. 预防医学情报杂志, 2013, 29(4): 315-319.
- JIANG ZR, XU W, LIU KL, *et al.* Subchronic toxicity of *Cistanche tubulosa* to SD rats [J]. J Pre Med Int, 2013, 29(4): 315-319.
- [50] 李敏杰, 田峰, 杜军, 等. 管花肉苁蓉提取物急性毒性、遗传毒性及亚慢性毒性试验研究[J]. 毒理学杂志, 2013, 27(12): 400-403.
- LI MJ, TIAN F, DU J, *et al.* Experimental study on acute toxicity, genotoxicity and subchronic toxicity of *Cistanche tubulosa* extract [J]. J Toxicol, 2013, 27(5): 400-403.
- [51] 任克恭. 肉苁蓉治疗习惯性便秘[J]. 海军医学, 1987, 5(4): 77.
- REN KG. Treatment of habitual constipation with *Cistanche deserticola* [J]. Naval Med, 1987, 5(4): 77.

(责任编辑: 王 欣)

作者简介



周 刚, 硕士, 副主任药师, 主要研究方向为药品、食品检验及质量研究与评价。
E-mail: gangzhou412@126.com



高家敏, 硕士, 副主任药师, 主要研究方向为食品化妆品安全检测。
E-mail: gaojiamin@nifdc.org.cn

“动物性食品加工与质量安全”专题征稿函

当前我国经济飞速发展, 人们对动物性食品的要求也不再仅仅是数量上的追求, 正在向质量要求进行转变, 然而目前国内动物性食品在各个方面仍需要进行完善。因此, 如何解决这些问题, 使动物性食品安全真正得到保障, 已显得尤为重要。

鉴于此, 本刊特别策划了“动物性食品加工与质量安全”专题, 由东北农业大学食品学院许晓曦教授担任专题主编。专题将围绕现代化加工与副产物综合利用技术、质量安全和检测技术、营养及风味成分分析技术、污染防控与危害分析、法律法规和发展政策几方面, 或您认为本领域有意义的问题综述及研究论文均可, 专题计划在 2021 年 3 月出版。

本刊主编国家食品安全风险评估中心吴永宁研究员与本专题主编许晓曦教授特邀请有关食品领域研究人员为本专题撰写稿件, 综述、研究论文和研究简报均可。请在 2021 年 1 月 31 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

同时烦请您帮忙在同事之间转发一下, 希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。再次感谢您的关怀与支持!

投稿方式(注明专题**动物性食品加工与质量安全**):

网站: www.chinafoodj.com(备注: 投稿请登录食品安全质量检测学报主页-作者

登录-注册投稿-投稿栏目选择“2020 专题: **动物性食品加工与质量安全**”)

邮箱投稿: E-mail: jfoodsq@126.com(备注: **动物性食品加工与质量安全**专题投稿)

《食品安全质量检测学报》编辑部