

黄芪切片中黄芪甲苷含量变化研究

陈淑珍¹, 孙恬¹, 谭丽容², 金晓敏¹, 宋志萍³, 徐小飞¹, 杨清苑¹, 游淦秀¹, 郭爱玲^{1*} (1. 天方健(中国)药业有限公司, 广东广州 510000; 2. 弘正道(中国)中药研究有限公司, 广东广州 510000; 3. 无限极(中国)有限公司, 广东广州 510000)

摘要 [目的]按黄芪商品规格研究不同直径规格、种植年限、部位黄芪切片中黄芪甲苷含量的变化规律。[方法]按《中国药典》2015年版一部黄芪[含量测定]测定方法进行。[结果]不同直径规格、种植年限、不同部位黄芪切片中黄芪甲苷含量的变化差异显著。在种植方式、种植年限、采收时间基本一致的前提下, 2年生黄芪统货切圆片的直径在0.4~1.2 cm, 黄芪甲苷含量与其切片直径大小显著相关, 随着切片直径增大含量显著降低; 种植2年的黄芪甲苷含量明显较种植3年的含量低; 黄芪芦头黄芪甲苷含量较主根低。[结论]该研究为保证黄芪药效和中药精准用药提供参考依据。

关键词 黄芪; 黄芪甲苷; 含量; 变化规律; 直径规格; 种植年限; 部位

中图分类号 R 284.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)09-0166-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.09.044



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Change of Astragaloside IV Content in *Astragalus membranaceus* Slices

CHEN Shu-zhen¹, SUN Tian¹, TAN Li-rong² et al (1. Tianfangjian (China) Pharmaceutical Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000; 2. Hongzhengdao (China) Traditional Chinese Medicine Research Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000)

Abstract [Objective] The content of astragaloside IV in different diameter specifications, planting years and parts of *Astragalus membranaceus* slices were studied according to the commodity specifications. [Method] The content of astragaloside IV were determined according to the determination method of *Astragalus membranaceus* [content determination] in Chinese Pharmacopoeia 2015. [Result] The content of astragaloside IV in *Astragalus membranaceus* slices of different diameter specifications, planting years and different parts were significantly different. On the premise that the planting method, planting years and harvesting time were basically the same, the diameter of the 2-year-old *Astragalus membranaceus* was 0.4~1.2 cm. The content of astragaloside IV was significantly related to the diameter of the slice, and the content decreased significantly as the diameter of the slice increased. The content of astragaloside IV in the slices of *Astragalus membranaceus* planted for two years was significantly lower than that for three years. The content of astragaloside IV in astragalus reed was lower than that in the main root. [Conclusion] This study provides a reference basis for ensuring the efficacy of *Astragalus membranaceus* and the precise use of traditional Chinese medicine.

Key words *Astragalus membranaceus*; Astragaloside IV; Content; Change rule; Diameter specifications; Planting years; Part

黄芪是常用大宗药材,始载于《神农本草经》,为豆科植物蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao 或膜荚黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. 的干燥根^[1]。黄芪性甘,微温,归肺、脾经,具有补气升阳、固表止汗、利水消肿、生津止血、托毒排脓等功效,用于气虚乏力、中气下陷、血虚萎黄、痹痛麻木等症状。据统计,目前约 15% 临床使用的方剂中含有黄芪,且多作为君药使用,2018 年国家发布的《古代经典名方目录(第一批)》中,10% 的方剂中含有黄芪^[2]。黄芪根中含有黄酮类、皂苷类、多糖和氨基酸等活性物质^[3-5];黄芪甲苷、黄芪多糖是其主要成分^[6-9],黄芪甲苷含量与药效显著相关。黄芪中黄芪甲苷含量不稳定是困扰行业多时的问题。黄芪通常按切片商品规格进行售卖和使用。徐文慧等^[2]研究了不同生长年限、不同品种、不同栽培方式、不同部位的黄芪甲苷含量差异,但没有对不同商品规格黄芪切片的黄芪甲苷含量进行研究。该研究通过收集甘肃、内蒙古、宁夏三大产地的黄芪统货干样品,切片后按照商品规格 0.4~0.6、>0.6~0.8、>0.8~1.0、>1.0~1.2 cm 进行分类检测,研究不同商品规格黄芪切片中黄芪甲苷含量的变化规律,为解决黄芪甲苷含量不稳定、保证药效和推进中药精准化用药提供科学理论依据。

1 黄芪样品的收集及检测

1.1 调研 调研及了解目前黄芪主产区种植品种、种植方式、加工方式,并采集样品。探讨黄芪统货切片后,不同直径大小切片黄芪甲苷含量的变化规律及种植年限(2年生、3年生)对黄芪甲苷含量的影响。

1.2 黄芪药材样品收集处理 收集甘肃岷县梅川镇永星村、闫井镇后治村、蒲麻镇、渭源县莲峰镇、包头 5 个黄芪产地种植品种(内蒙古黄芪)、种植方式、种植年限、采收时间基本一致的干样品 25 kg,切圆片(厚度约 2 mm)、过筛,按照切片直径大小分规格,把直径为 0.4~0.6、>0.6~0.8、>0.8~1.0、>1.0~1.2 cm 分别定为 04、06、08 和 10 这 4 种规格并对上述样品随机取样检测;另从蒲麻镇的黄芪样品中又分芦头、主根中上部、主根尾部(以直径约 0.6 cm 处分)检测黄芪甲苷的含量;从岷县、包头选择种植 2 年及种植 3 年的黄芪检测黄芪甲苷的含量。

1.3 黄芪样品检测 由于黄芪甲苷的检测操作烦琐,检测周期较长,容易出现较大偏差。为了保障样品检测结果的准确性,委托弘正道(中国)中药研究有限公司统一检测,并协商检测的具体要求。在保证检测效率的同时,安排固定的人员进行检测,尽量减少人员操作偏差。检测方法按照《中国药典》2015 年版一部黄芪[含量测定]测定方法进行。

2 结果与分析

2.1 不同产地样品含量比较分析 黄芪主产区黄芪种植方

作者简介 陈淑珍(1981—),女,广东江门人,农艺师,硕士,从事中药材质量与种植模式推广研究。* 通信作者,主管药师,硕士,从事中药材质量与种植模式推广研究。

收稿日期 2020-10-09; **修回日期** 2020-10-27

式主要是育苗 1 年移栽 1 年后采收,在种植方式、年限、采收时间基本一致的前提下,黄芪统货直径大多数在 0.4~1.2 cm,黄芪甲苷含量与其直径规格具有明显的相关性,即随直径规格增大,含量明显降低。04 规格的黄芪甲苷含量最高,10 规格的最低。永星村、后洽村、蒲麻镇、包头 04 规格的黄芪甲苷含量比 10 规格的分别高出 27%、37%、74%、

24%(图 1)。

方差分析表明,各产地之间切片的 4 个等级规格之间差异极显著($P<0.001$);产地和切片等级交互作用下差异也达到了极显著的水平($P<0.001$)。其中岷县 3 个村(镇)间存在显著差异,永星村最高,蒲麻镇最低,内蒙古所产的黄芪甲苷含量偏低。

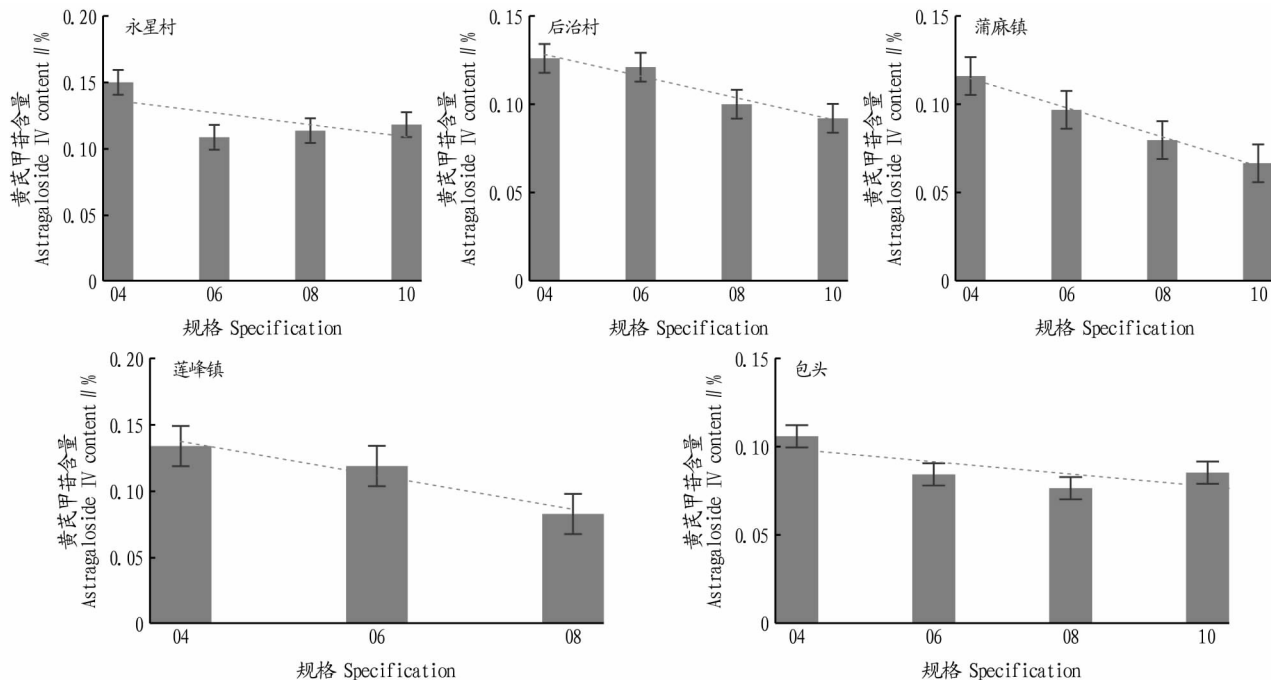


图 1 不同产地不同规格黄芪甲苷含量

Fig. 1 The content of astragaloside IV in different production areas and specifications

2.2 不同生长年份黄芪甲苷含量 根据表 1,经方差分析表明种植年限和切片等级之间差异显著,种植年限和切片等级交互作用下差异显著($P<0.05$)。选择规格相同、种植年限不同的黄芪进行比较,发现种植 2 年的黄芪甲苷含量明显较种植 3 年的含量低,而且差异显著。08 规格的切片岷县 3 年的比 2 年的增加 32%。但种植 2 年的黄芪甲苷也达到药典标准要求。虽然种植 3 年黄芪甲苷含量高,但产量增加不明显,考虑到种植效益,产地农户普遍选择种植 2 年的方式种植以获得最大的经济效益。

表 1 不同种植年限黄芪甲苷含量

Table 1 The content of astragaloside IV in different planting years

| 种植年限 Planting years/a | 规格 Specification | 黄芪甲苷含量 Astragaloside IV content/% |
|-----------------------------|---------------------|---|
| 2 | 08 | 0.102±0.001 |
| | 10 | 0.102±0.014 |
| 3 | 08 | 0.128±0.002 |
| | 10 | 0.102±0.001 |

2.3 不同部位黄芪甲苷含量 从蒲麻镇的黄芪样品中芦头、主根中上部、尾部检测黄芪甲苷的含量,发现其含量分别为 0.053%、0.104%、0.110%,方差分析表明,黄芪芦头、主根中上部、尾部黄芪甲苷含量差异极显著($P<0.001$),黄芪芦头的黄芪甲苷含量明显较主根含量低,黄芪主根黄芪甲苷含

量比芦头高出约 50%,黄芪主根中上部黄芪甲苷含量也低于尾部含量,这提示在黄芪初加工过程中应当剪去黄芪的芦头尽量多保留尾部。

3 总结与讨论

综上所述,统货黄芪直径在 0.4~1.2 cm 规格,其黄芪甲苷含量与其规格具有明显的相关性,即随规格增大,含量明显降低。在黄芪初加工过程中应修剪芦头,使用上为了避免黄芪甲苷含量不足,应选择直径 0.4~0.8 cm 的切片。

黄芪药材药用部位为根部,由韧皮部和木质部组成。王宗权等^[10-11]研究表明,黄芪甲苷主要存在于黄芪韧皮部,故直径越细,韧皮部占比越大,黄芪甲苷含量比例越高。该研究对比不同规格等级黄芪药材黄芪甲苷含量也表明,直径越大黄芪甲苷含量反而低。直径越大韧皮部占比越小,故黄芪甲苷含量越低。这一结果与王宗权等^[10-11]的研究结果一致。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2015 年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:302.
- [2] 徐文慧,常丽静,段连政,等. 黄芪不同部位黄芪甲苷及毛蕊异黄酮葡萄糖苷的含量测定[J]. 吉林中医药,2020,40(2):255-258.
- [3] 张亚洲,徐风,梁静,等. 蒙古黄芪中异黄酮类化学成分研究[J]. 中国中药杂志,2012,37(21):3243-3248.
- [4] 郑善松,王峰涛. 蒙古黄芪化学成分研究[J]. 上海中医药大学学报,2011,25(5):89-94.
- [5] 姜丽丽,张传领,苏丽娟,等. HPLC-UV 法测定黄芪干燥根中黄芪甲苷的含量[J]. 安徽农业科学,2014,42(22):7381-7383.

作用。MTT 法是基于将四氮唑盐还原为甲臜的原理,以确定微生物和哺乳动物细胞的活力。Khan 等^[26]研究发现牛至中的香芹酚通过降低变形链球菌的代谢活性以抑制生物被膜的形成。同样该研究的结果表明,苦参碱可以显著影响变形链球菌浮游细胞和生物被膜细胞的代谢活性,从而进一步验证了苦参碱对变形链球菌的抗菌作用和抗生物被膜能力。

该试验结果表明,苦参碱对变形链球菌的生长、代谢及其生物膜的形成都有一定的抑制作用。由此可见,苦参碱有作为新型抗龋药物开发的潜力,如将其开发为含漱液等类型非口服制剂,可望有较好的抗龋齿效果,亦可避免其毒性对人体产生影响。当然,在苦参碱应用于口腔龋齿治疗之前,应对其毒性进行充分检测,确定其安全剂量。同时,以分子生物学等手段开展进一步具体研究,以确定苦参碱治疗和预防龋齿的分子机制。

参考文献

- [1] LISTL S, GALLOWAY J, MOSSEY P A, et al. Global economic impact of dental diseases[J]. Journal of dental research, 2015, 94(10): 1355-1361.
- [2] LOESCHE W J. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay[J]. Microbiological reviews, 1986, 50(4): 353-380.
- [3] QUIVEY R G JR, KUHNERT W L, HAHN K. Genetics of acid adaptation in oral streptococci[J]. Critical reviews in oral biology and medicine, 2001, 12(4): 301-314.
- [4] NYVAD B, CRIELAARD W, MIRA A, et al. Dental caries from a molecular microbiological perspective[J]. Caries research, 2013, 47(2): 89-102.
- [5] WIATER A, CHOMA C, SZCZODRAK J. Insoluble glucans synthesized by cariogenic streptococci: A structural study[J]. Journal of basic microbiology, 1999, 39(4): 265-273.
- [6] ZHAO W, LI W Q, LIN J C, et al. Effect of sucrose concentration on sucrose-dependent adhesion and glucosyltransferase expression of *S. mutans* in children with severe early-childhood caries (S-ECC) [J]. Nutrients, 2014, 6(9): 3572-3586.
- [7] MERRITT J, KRETH J, QI F X, et al. Non-disruptive, real-time analyses of the metabolic status and viability of *Streptococcus mutans* cells in response to antimicrobial treatments[J]. Journal of microbiological methods, 2005, 61(2): 161-170.
- [8] FEATHERSTONE J D B. Remineralization, the natural caries repair process; The need for new approaches[J]. Advances in dental research, 2009, 21(1): 4-7.
- [9] ARAUJO N C, FONTANA C R, GERBI M E M, et al. Overall-mouth disin-

fection by photodynamic therapy using curcu min[J]. Photomedicine and laser surgery, 2012, 30(2): 96-101.

- [10] 张明发, 沈雅琴. 苦参碱类生物碱免疫促进作用的研究进展[J]. 药物评价研究, 2019, 42(3): 579-585.
- [11] 张玉玲, 岳晓琪, 张艳丽. 苦豆子生物碱体外抑菌活性的检测[J]. 轻工科技, 2019, 35(7): 33-34.
- [12] 程培培, 李剑勇, 杨亚军, 等. 苦参碱的抗病毒作用研究进展[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(2): 7-9.
- [13] 智信, 陈晓, 苏佳灿. 苦参碱药理作用研究进展[J]. 成都中医药大学学报, 2017, 40(1): 123-127.
- [14] 李军, 司维柯, 赵宸, 等. 苦参碱与氧化苦参碱影响荷瘤小鼠肿瘤生长及其免疫调节作用的研究[J]. 重庆医学, 2011, 40(27): 2719-2721.
- [15] 张明发, 沈雅琴. 苦参碱和氧化苦参碱抗大肠癌药理作用研究进展[J]. 药物评价研究, 2020, 43(6): 1189-1196.
- [16] 秦菊. 苦参碱对大肠埃希菌体外生物膜形成抑制的作用研究[D]. 南宁: 广西医科大学, 2015.
- [17] 官妍, 马越, 程惠娟, 等. 苦参碱对表皮葡萄球菌生物被膜作用初探[J]. 微生物学通报, 2011, 38(1): 91-96.
- [18] 李洪敏, 冯端浩, 曹晶, 等. 中药苦参碱对结核杆菌的抑制作用[J]. 解放军药学报, 2002, 18(6): 383-385.
- [19] KÖHLER B, BIRKHED D, OLSSON S. Acid production by human strains of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* [J]. Caries research, 1995, 29(5): 402-406.
- [20] KIM B S, PARK S J, KIM M K, et al. Inhibitory effects of *Chrysanthemum boreale* essential oil on biofilm formation and virulence factor expression of *Streptococcus mutans* [J]. Evidence-based complementary and alternative medicine, 2015, 2015: 1-11.
- [21] JHAJHARIA K, PAROLIA A, SHETTY K V, et al. Biofilm in endodontics; A review[J]. Journal of international society of preventive & community dentistry, 2015, 5(1): 1-12.
- [22] MARQUIS R E. Oxygen metabolism, oxidative stress and acid-base physiology of dental plaque biofilms [J]. Journal of industrial microbiology, 1995, 15(3): 198-207.
- [23] LI B C, LI X L, LIN H C, et al. Curcumin as a promising antibacterial agent; Effects on metabolism and biofilm formation in *S. mutans* [J]. Biomed research international, 2018, 2018: 1-11.
- [24] YUE J X, YANG H Y, LIU S Y, et al. Influence of naringenin on the biofilm formation of *Streptococcus mutans* [J]. Journal of dentistry, 2018, 76: 24-31.
- [25] RÖMLING U, BALSALOBRE C. Biofilm infections, their resilience to therapy and innovative treatment strategies [J]. Journal of internal medicine, 2012, 272(6): 541-561.
- [26] KHAN S T, KHAN M, AHMAD J, et al. Thymol and carvacrol induce autolysis, stress, growth inhibition and reduce the biofilm formation by *Streptococcus mutans* [J]. AMB Express, 2017, 7(1): 1-11.

(上接第 167 页)

- [6] 曾海涛. 中药黄芪在临床上的药理作用及其应用价值探讨[J]. 北方药学, 2019, 16(10): 126-127.
- [7] 刘建兵. 中药黄芪的药理作用及临床应用效果观察[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6(70): 141.
- [8] 王青, 赵林华, 邸莎. 黄芪的临床应用及其用量探究[J]. 吉林中医药, 2018, 38(12): 1450-1454.

- [9] 吴云波, 张峻, 门操. 黄芪在临床应用中的研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(32): 216, 219.
- [10] 王宗权, 贾继明, 裴彩云, 等. 不同生长年限和采收期黄芪药材中 3 种黄芪皂苷的动态积累研究[J]. 中华中医药学刊, 2013, 31(7): 1503-1505.
- [11] 张秋海, 丁家欣, 李树莉, 等. 不同生长年限黄芪中黄芪甲苷和多糖含量比较[J]. 中国中医药信息杂志, 2014, 21(11): 79-82.