

黄芪的现代质量研究

刘小花 秦 飞◎主编



兰州大学出版社
LANZHOU UNIVERSITY PRESS

黄芪的现代质量研究

主 编	刘小花	秦 飞		
副主编	封德梅	李耀辉		
编 委	梁 瑾	洪 妍	薛志远	陈心悦
	崔 方	杨英来	郭 龙	胡 芳
	党子龙	梁建娣	李 灿	朱瑞娟
审阅人	封士兰	罗 臻		



兰州大学出版社
LANZHOU UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

黄芪的现代质量研究 / 刘小花, 秦飞主编. — 兰州:
兰州大学出版社, 2018. 2
ISBN 978-7-311-05331-4

I. ①黄… II. ①刘… ②秦… III. ①黄芪—研究
IV. ①R282. 71

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第041719号

策划编辑 宋 婷
责任编辑 郝可伟 宋 婷
封面设计 邹 海

书 名	黄芪的现代质量研究
作 者	刘小花 秦飞 主编
出版发行	兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路222号 730000)
电 话	0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心) 0931-8914298(读者服务部)
网 址	http://press.lzu.edu.cn
电子信箱	press@lzu.edu.cn
印 刷	甘肃澳翔印业有限公司
开 本	710 mm×1020 mm 1/16
印 张	16.25(插页4)
字 数	337千
版 次	2018年3月第1版
印 次	2018年3月第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-311-05331-4
定 价	39.00元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

前言

黄芪是一种常用的补益中药，具有补气固表、利水退肿、托毒排脓、敛疮生肌等功效。黄芪在全国栽培面积较大，主要分布在甘肃、山西、内蒙古、陕西和黑龙江等地，由于生长环境和生长方式的差异，黄芪质量参差不齐，影响了黄芪临床用药的安全性和有效性。因此，建立现代化的黄芪质量综合评价体系对于指导黄芪栽培种植、研究开发和临床用药具有现实意义。

中药防病治病的物质基础是其中所含的化学成分，为了保证中药的安全性和有效性，对其进行质量评价是非常必要的，然而中药所含化学成分很复杂，因此中药质量评价一直是中药研究与应用中的难点与重点问题。

2015版《中国药典》是以黄芪甲苷和毛蕊异黄酮苷的含量作为有效性的检测指标，来控制黄芪的质量。但是中药是一个复杂的黑箱体系，化学成分复杂，单一的指标成分不足以控制中药的质量，理想的质量控制方法是对药材中多种有效成分或者指标成分进行控制。但是目前指标成分的定性、定量检测及质量控制方法，并不直接反映药效的好坏。因此，深入研究中药谱-效关系，寻找黄芪的药效物质基础，才能制定有效的黄芪质量控制方法。

本书以黄芪的现代质量研究为重点，以建立黄芪的化学成分与疗效的关系为主线，力求建立科学合理的中药质量评价体系。本书共8章，主要内容为：第一章阐述了黄芪本草学考证、资源分布、种植规模和使用现状；第二章综述了黄芪的药理作用，研究了黄芪抗胃溃疡、利尿和提高机体免疫力的药效学实验，对比研究了黄芪和红芪在抗骨质疏松等方面药效学的差异；第三章对黄芪质量研究、化学成分、有效成分的动态积累等进行了综述，接着对黄芪定性、定量质量控制和指纹图谱进行了研究；第四章阐明了黄芪抗胃溃疡、利尿和提高机体免疫力的药效物质基础；第五章建立了药材性状、显微检查及安全性评价的黄芪质量安全评价体系；第六章研究了黄芪有效成分在大鼠体内的药代动力学和组织分布规律；第七章介绍了黄芪现代产品研究与开发利用；第八章介绍了黄芪现代规范化种植及标准化基地建设情况。

本书从药材种植的源头出发，调查了黄芪药用的历史渊源、资源分布、



种植规模和使用现状,并采集甘肃主产地黄芪药材与土质,收集全国各主产地黄芪药材,在《药典》基础上,对药材的外观、显微结构、总灰分、酸不溶性灰分、水分、浸出物进行了检测;建立了16种主要成分如芒柄花素、毛蕊异黄酮和黄芪甲苷等的含量测定方法;比较了黄芪药材5种不同极性部位的指纹图谱,利用UPLC-MS连用技术鉴定了黄芪中16种化学成分的结构;研究了黄芪如抗胃溃疡等的药效学实验;对比研究了黄芪和红芪在抗骨质疏松等药效学方面的差异;将黄芪的指纹图谱与药效学实验结果联系起来建立谱-效关系,寻找出其抗胃溃疡、利尿和提高机体免疫力的药效物质基础;并研究其药效活性物质的体内药代动力学过程和组织分布特点;阐述了黄芪现代药品、保健品的研究、开发和利用情况;与甘肃渭水源药业科技有限公司产学研结合,建立黄芪现代规范化种植标准,并进行标准化基地建设。

本书从黄芪的药理作用、质量控制方法、药效物质基础和药效活性物质的体内药代动力学过程和组织分布特点进行了初步的探索,从而探讨出科学合理的黄芪质量多元化评价体系,并对其他中药材的质量评价体系提供有价值的研究思路和方法。

本书由刘小花担任主编,负责提出并拟定编写大纲,组织协调全部编写过程,其中第三章、第四章和第六章由刘小花编写,第一章、第二章、第五章、第七章和第八章由封德梅编写,全书由刘小花校对和统稿。

本书在编写的过程中,参阅了大量的著作和文献,在此对各位作者一并致以真诚的感谢,同时也感谢兰州大学药学院封士兰教授和罗臻教授对本书大纲拟定、具体内容撰写提出了宝贵的意见和建议。此外,兰州大学出版社的各位同人为本书的出版也付出了辛勤的汗水,做了大量工作,在此深表谢意!

编者

2017年10月

目 录

第一章 黄芪本草学研究和资源分布调查	001
第一节 黄芪的本草学考证	001
第二节 黄芪的资源分布、种植规模和现状调查	003
参考文献	007
第二章 黄芪现代药效学研究	009
第一节 概述	009
参考文献	014
第二节 黄芪的现代药理学研究	015
参考文献	029
第三节 黄芪与红芪的药效对比研究	031
参考文献	049
第三章 黄芪现代质量标准研究	053
第一节 黄芪现代质量研究概述	053
参考文献	066
第二节 黄芪化学成分研究概述	070
参考文献	074
第三节 黄芪有效成分积累的动态研究及适宜采收期的初步确定	077
参考文献	081
第四节 黄芪的定性及定量分析研究	081
参考文献	092
第五节 黄芪不同极性部位指纹图谱的研究	093
参考文献	127
第四章 黄芪现代药效物质基础研究	129
第一节 概述	129



参考文献	131
第二节 黄芪抗胃溃疡作用的药效物质基础研究	132
参考文献	144
第三节 黄芪利尿作用的药效物质基础研究	146
参考文献	148
第四节 黄芪提高免疫力的药效物质基础研究	148
参考文献	163
第五章 黄芪的现代质量检查及安全性评价研究	168
第一节 黄芪药材的性状和显微检查	169
第二节 黄芪药材的安全性评价	170
参考文献	175
第六章 黄芪有效成分的体内代谢研究	176
第一节 前言	176
第二节 黄芪有效成分的药代动力学研究	177
第三节 黄芪有效成分的组织分布研究	187
参考文献	213
第七章 黄芪现代产品研究与开发利用	218
第一节 概况	218
参考文献	219
第二节 含有黄芪的药品研究	220
参考文献	230
第三节 含有黄芪的保健品研究	231
参考文献	234
第八章 黄芪的现代规范化种植及标准化基地建设	237
第一节 黄芪的规范化种植	237
第二节 黄芪标准化基地建设	251
彩插	255

第一章

黄芪本草学研究和资源分布调查

黄芪，又名黄耆，为植物和中药材的统称，为国家三级保护植物。中药材黄芪为豆科草本植物蒙古黄芪、膜荚黄芪的根，具有补气固表、利水消肿、托毒排脓、生肌等功效。黄芪属约有2000种，除大洋洲外，全世界亚热带和温带地区均产，但主要产于北温带。中国产270余种，分布于东北至西南。黄芪野生资源丰富，栽培量较大，销售全国，并大量出口。但是有关黄芪道地产区和资源分布等情况较为混乱，笔者通过查阅历代本草专著，同时对主要黄芪产区进行实地考察，调查分析了甘肃道地药材黄芪的资源分布、种植规模和现状。

第一节 黄芪的本草学考证

黄芪 (*Radix Astragali*)，又名黄耆，历史悠久，临床应用广泛，是常用的中药之一。2010版《中国药典》规定，黄芪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。黄芪入药始载于《神农本草经》，列为上品。李时珍谓“耆，长也。黄耆色黄，为补药之长，故名”。明朝李中立《本草原始》称“耆者年高有德之称，耆者历年久而性不燥，此药性缓如之，故得以耆称”。诸多本草专著都有对黄芪的记载。本书根据历代本草对黄芪的记录，研究并阐述其产地的分布和品质的优劣。

一、黄芪的产地

黄芪的产地最早记载于南北朝的《名医别录》，陶弘景曰：“生白水（今



四川松潘或甘肃碧口附近),生蜀郡(今四川梓潼、平武、成都、雅安)白水、汉中(今陕西南郑)。”陶隐居又云:“第一出陇西(今甘肃陇西)、洮阳(今甘肃临洮县西南),色黄白,甜美,今亦难得;次用黑水(今四川黑水)、宕昌(今甘肃岷县之南)者,色白,肌理粗,新者亦甘而温补。又有蚕陵(今四川茂汶西北)白水者,色理胜蜀芪者而冷补。”可见黄芪最早的产地是甘肃和四川。唐《新修本草》有关黄芪的道地产区的记载有所变动,称:“今出原州(今宁夏固原或甘肃镇远)及华原(今陕西耀州区)者最良,蜀汉不复采用。”表明黄芪的产地向东北移至陕西的中部和宁夏南部地区。宋《本草图经》中指出:“今河东陕西州郡多有之,宜州、宁州(今四川、陕西及甘肃边境毗邻地区)者亦佳。”进一步强调陕西各地多产黄芪,并有了“河东”即山西产黄芪的记载。宋《重修政和经史证类备用本草》中有“黄耆本出绵上(今山西沁源西北)为良”的记载。元《汤液本草》中也指出:“沁州,绵上是也。”《本草求真》中曰:“出山西黎城。”至此,黄芪的产地又从陕西移至山西。清末民国初期,东北和内蒙古地区也出现了黄芪。《本草思辨录》中提到,“黄芪中央黄,次层白,外皮褐,北产体虚松而有孔”,这里的“北产”可能就是指东北产区。民国初期陈仁山所著的《药物出产辨》中记载:“正芪产区有三处,一关东、二宁古塔、三卜奎,产东三省,现时山西大同、忻州地区、内蒙古及东北产者为优。”

综上所述,古代黄芪正品的产地从四川、甘肃,经宁夏、陕西,向山西逐渐过渡,至清代时黄芪的产区扩展至内蒙古和东北地区。所以黄芪在全国范围内种植面较广,但主要集中在甘肃、山西和内蒙古三省区。

二、黄芪的来源

黄芪的植物形态描述,最早见于唐《新修本草》。苏敬曰:“叶似羊齿,或如蒺藜,独茎,或作丛生。”《四声本草》中肖炳曰:“花黄。”宋《图经本草》中苏颂曰:“根长二三尺,独茎,作丛生,枝干去地二三寸。其叶扶疏作羊齿状,又如蒺藜苗,七八月中开黄紫花,其实作荚子长寸许,八月中采根用。其皮折之如绵,谓之绵黄芪……黄芪质柔韧,皮微黄褐色,肉中白色。”明《救荒本草》中对黄芪的植物描述更加详细,“其叶扶疏作羊齿状,似槐叶微尖小,又似蒺藜叶阔大而青白色;开黄紫花如槐花大。结小尖角,长寸许”。明《本草原始》中李中立曰:“肉白心黄,仿佛人参、防风。”通过上述文字描述,再参照《重修政和经史证类备用本草》附注的“宪州黄芪”所显示的黄芪植物特征来看,与今《中国药典》规定的蒙古黄芪及膜荚黄芪植物主要分类特征基本相符,故可认为我国宋代以后所用的黄芪和当今商品黄芪来源类同。

三、黄芪的品质

历代诸多本草专著都有对黄芪品质的记载。《重修政和经史证类备用本草》引《名医别录》中“陶隐居云：第一出陇西、洮阳，色黄白，甜美，今亦难得；次用黑水、宕昌者，色白，肌理粗，新者亦甘而温补。又有蚕陵白水者，色理胜蜀中者而冷补。又有赤色者，可作膏贴，俗方多用，道家不须”，认为甘肃南部产的黄芪较好。宋《图经本草》中苏颂补充道：“今河东陕西州郡多有之……其皮折之如绵，谓之绵黄耆，然有数种，有白水耆，有赤水耆，有木耆，功用并同而力不及白水者，木耆短而理横……黄耆至柔韧皮微黄褐色，肉中白色。”指出黄芪并非一种，功效也有所不同，并强调黄芪的“柔韧”。

元《汤液本草》中王好古曰：“味甘如蜜，兼体骨柔软如绵”，强调“味甘”，而后明代《救荒本草》中写道：“黄耆处处有之……以坚实如箭杆者良”，开始有黄芪独根者良的记载，以后历代本草又有类似的描述，如《本草品汇精要》刘文泰称：“黄耆质柔韧皮微黄褐色。”《本草原始》中李中立又说：“生山西沁州绵上名绵耆，一云折之如绵，故谓之绵耆……”，“凡用黄耆，以长二三尺，紧实如箭杆为良，多歧者劣”及“肉白心黄仿佛人参、防风”。清《本草从新》载：“形如箭杆者佳，绵软而嫩，无丫枝，故又称绵芪。切片外白中黄，金井玉栏。”《本草求真》中黄宫绣曰：“出山西黎城，大而肥润箭直良。”《植物名实图考》中吴其浚指出：“有数种。山西、蒙古产者佳。”强调山西和内蒙古产的黄芪佳。《本草思辨录》中周岩谓：“黄芪中央黄，次层白，外皮褐，北产体虚松而有孔，味甘微温。”民国初期的陈仁山著的《药物出产辨》中载：“现时山西大同、忻州地区，内蒙古及东北产者为优。”明确了东北产的黄芪好的记录。可见黄芪的地道产地随时代的改变而有所变动，但其性状则前后基本一致，均认为“其皮绵软，体直无分枝，味甜者佳”。

第二节 黄芪的资源分布、种植规模和现状调查

黄芪，又名黄耆，为植物和中药材的统称。黄芪属下全世界共有约2000个品种，除大洋洲外，全世界亚热带和温带地区均产，但主要产于北温带。黄芪在中国产270余种，分布于东北至西南，如中国华北、东北和西北，主产于甘肃、山西、黑龙江、辽宁、河北等省区，俄罗斯、朝鲜和蒙古也有分



布。植物黄芪为国家三级保护植物，但中国黄芪的品种主要为蒙古黄芪和膜荚黄芪。膜荚黄芪主要分布于中国东北、华北，甘肃、四川、西藏等省区；蒙古黄芪主产于内蒙古、山西及黑龙江，现广为栽培。黄芪的药用迄今已有2000多年的历史。2010版《中国药典》规定，黄芪的人药部位为蒙古黄芪或膜荚黄芪的干燥根，具有补气固表、利水退肿、托毒排脓、敛疮生肌等功效。黄芪在全国范围内种植面很广，蒙古黄芪和膜荚黄芪的分布也较为混乱，因此，笔者对甘肃、山西、陕西、内蒙古、宁夏和黑龙江等地的黄芪的资源分布和生态习性、种植规模以及现状进行了调查研究。

一、黄芪的资源分布和生态习性

(一) 蒙古黄芪的资源分布和生态习性

蒙古黄芪，多年生草本植物。茎直立，上部有分枝。奇数羽状复叶互生，小叶12~18对，小叶片呈现广椭圆形或椭圆形，下面被柔毛；托叶披针形。总状花序腋生；花萼钟状，密被短柔毛，具5萼齿；花冠黄色，旗瓣长圆状倒卵形，翼瓣及龙骨瓣均有长爪；雄蕊10，二体；子房有长柄。荚果膜质，半卵圆形，无毛。花期6—7月，果期7—9月。生于向阳草地及山坡。

蒙古黄芪由于原产于山西、内蒙古，长期生活于黄土高原地区，在干旱的条件下生长而形成较为稳固的遗传特性，引种后根系形态变化较小。蒙古黄芪多为引种黄芪，分布很广，资源比较丰富。据考察，蒙古黄芪主要分布在内蒙古自治区固阳县、武川县、赤峰市的牛营子镇、克什克腾旗达理镇、阿鲁科尔沁旗、察右后旗、杭棉旗；山西省浑源县、应县、代县；甘肃省岷县、陇西县、渭源县、漳县、宕昌县、临洮县等；宁夏回族自治区隆德县等地区。

内蒙古自治区固阳县和武川县为蒙古黄芪的道地产区之一，该地区黄芪大多种植在海拔1600~1850 m的平川地上，土壤类型均为黄壤，年均温度2.5~7℃，年均降雨量为300~400 mm，符合黄芪喜冷凉、耐旱怕涝的习性。黄芪根系分枝少，主根直，当地多为三年生药材，故主根长约40 cm，直径约为1 cm。

山西产黄芪的历史悠久，宋《本草图经》中指出：“今河东陝西州郡多有之，宜州、宁州（今四川、陕西及甘肃边境毗邻地区）者亦佳。”强调陝西各地多产黄芪，并有了“河东”即山西产黄芪的记载。这是有关山西黄芪的最早记载。目前，山西黄芪的分布形式主要是半野生状态，分布在管涔山、芦芽山、云中山、吕梁山、太岳山、恒山、五台山、中条山。黄芪资源分布较集中且产量较高的县有浑源县、繁峙县、应县和代县。其中浑源县产

的黄芪分叉少、绵性大、柴性小，粉性和甜味十足，是我国优质道地黄芪之一。

甘肃省是蒙古黄芪的主产区之一，其中陇西县是其道地产地。南北朝的《名医别录》中记载：“第一出陇西（今甘肃陇西）、洮阳（今甘肃临洮县西南），色黄白，甜美，今亦难得。”可见，陇西县从南北朝就已经开始种植黄芪。20世纪50年代家种成功后，生产发展很快，到1996年以陇西为中心的甘肃取代内蒙古、陕西、山西、山东等地，成为全国最大的黄芪产区。陇西产的黄芪以条粗直、粉质好、味清甜、具有浓郁豆香气等优良性而驰名中外，故陇西被中国农学会特产经济专业委员会命名为“中国黄芪之乡”。当地药农多年种植黄芪，经验丰富。而且陇西县的黄芪产量较高，占全国黄芪总产量的五分之一，是我国黄芪的主产区之一。另外，陇西县的首阳和文峰市场是全国黄芪的主要集散地之一。陇西县及其毗邻地区的年均温度为7℃，年均降雨量为400~580 mm，蒙古黄芪多种植在海拔1750~2450 m的山区或半山区的向阳草地上，植被多为针阔混交林或山地杂木林，土壤多为黄绵土和黑麻垆土，这两种土壤土质松散，疏松多孔，有利于黄芪根系下扎，容易形成优质的鞭杆旗。该地区的黄芪采收期多在次年的9—10月份。其主根直，分枝少，主根长度30~40 cm，直径为1~2 cm，质量优良。

宁夏回族自治区种植黄芪的历史较早但是种植量少。唐《新修本草》称：“今出原州（今宁夏固原或甘肃镇远）及华原（今陕西耀州区）者最良，蜀汉不复采用。”表明从唐代起在宁夏南部地区开始种植黄芪。但是，目前栽培面积很小，多为自家栽培。宁夏年均气温是24℃，年均降雨量为200~600 mm，蒙古黄芪多种植在海拔1750~2150 m平川地上，土壤多为黄壤。该地区黄芪为一年生，主根直，分枝少，主根长度为20~25 cm，直径为0.8 cm。

（二）膜荚黄芪的资源分布和生态习性

膜荚黄芪为多年生草本植物，株高50~80 cm。主根深长，棒状，稍带木质，浅棕黄色。茎直立，上部多分枝。奇数羽状复叶互生；小叶6~13对，小叶片椭圆形或长卵圆形，先端钝尖，截形或具短尖头，全缘，下面被白色长柔毛；托叶披针形或三角形。总状花序腋生，小花梗被黑色硬毛；花萼钟形，萼齿5；花冠蝶形，淡黄色；雄蕊10，2体（9+1）；子房被疏柔毛。荚果膜质膨胀，半卵圆形，先端尖刺状，被黑色短毛，种子5~6枚，肾形，黑色。花期5—6月，果期7—8月。

膜荚黄芪多野生于黑龙江省塔河县、汤原县、佳木斯市；内蒙古自治区鄂伦春自治旗阿里河、加格达旗等地区，产量较少；陕西省旬邑县；山东省文登市、潍坊市；河北省唐山市、安国市等。另外，在内蒙古自治区赤峰市



牛营子镇和甘肃省陇西县、岷县等地也有少数药农种植膜荚黄芪。

野生膜荚黄芪生长地区年均温度较低，约为 $-1\sim 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，年均降雨量为 $380\sim 600\text{ mm}$ ，主要分布在海拔 $1000\sim 2000\text{ m}$ 的向阳坡上，坡度为 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，土壤多为黑壤。野生膜荚黄芪的根系发达，主根长粗而直。

栽培的膜荚黄芪的产区年均温度在 $5\sim 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，年均降雨量为 $380\sim 970\text{ mm}$ ，主要生长在海拔 $700\sim 800\text{ m}$ 的平川坡上，土壤多为黄壤。栽培的膜荚黄芪根系发达，主根短且侧根多，称为“鸡爪芪”。主要是因为膜荚黄芪多生长在海拔较高、气候寒冷、降水充沛、土壤腐殖质高的环境下，若改变各生态因子则根系形态会发生较大的变化，进而由鞭杆形发展到鸡爪形。目前，药材外观形态鉴别在药材质量评价中占主要地位，“鸡爪芪”因其外在的形态在市场上处于劣势，因此，在黄芪商品药材中膜荚黄芪的比例很小。

(三)小结

对不同省份野生黄芪和家种黄芪的资源分布和生态习性调查研究表明：蒙古黄芪主要分布在内蒙古、山西和甘肃等地，多为人工栽培，种植在平川地上，仅在山西部分地区有生长在向阳坡上的半野生黄芪。其中，内蒙古固阳县和武川县，山西浑源县以及甘肃陇西县被认为是蒙古黄芪的道地产地。膜荚黄芪的野生资源多分布在黑龙江和内蒙古东北部，大多野生在向阳坡上但分布较少；陕西、河北和山东引种了少量膜荚黄芪。由于膜荚黄芪在栽培过程中根部易出现变异，而蒙古黄芪较为稳定，因此，近年来，蒙古黄芪是栽培的主要品种，并在黄芪商品药材中占有主流地位。

二、甘肃省黄芪的种植规模和现状调查

黄芪是中医药常用补气固表、利尿脱毒、排毒、敛疮生肌用药，是国内中药材市场和食品市场的重要商品，属于大宗品种之一。黄芪性温、味甘，归肺、脾经，用于气虚乏力、食少便溏、中气下陷、久泻脱肛、便血崩漏、表虚自汗、气虚水肿、臃肿难溃、久溃不敛、血虚萎黄、内热消渴、慢性肾炎蛋白尿、糖尿病。黄芪主要化学成分有黄酮类化合物、皂苷、微量叶酸、胆碱、甜菜碱及氨基酸等成分，有较高的营养价值。随着人民生活水平的提高、保健意识的增强，黄芪在市场上的销售数量发生了根本性的变化，由原来的单独认识“中药”演变成现在的药食两用。在全国尤其是南方城市的超市都可以看到黄芪精细加工后的产品。加上近几年中成药开发，原料用量增加，保健品、提取物出口量也相应增加等原因，黄芪现在的身价倍增，市场销售量与20世纪80年代末90年代初相比翻番增加。

由于需要量增加较快，采挖过度，致使资源遭到严重的破坏，为保障药

用,20世纪50年代起积极发展家种,先后在山西应县、浑源、繁峙和代县,内蒙古乌兰察布盟(今乌兰察布市)、鄂伦春旗、锡林郭勒盟和哲里木盟(今通辽市),黑龙江宁安和嫩江,陕西旬邑,甘肃宕昌、岷县和陇西等地建立了黄芪生产基地,同时原是销区的部分省市也开展引种,产量急剧上升。20世纪60年代初期因受自然灾害的影响和产区口粮不足,加之采挖黄芪劳动强度大,产销均为历史最低点。为了恢复和发展生产,国家实行奖售政策,使黄芪生产形势逐步好转。到20世纪70年代末形成积压,给农民造成直接经济损失。从20世纪80年代开始,根据市场需求,调整生产布局,种植向主产区集中,以控制过快的发展势头。20世纪90年代中、后期,因产地不同,黄芪的生物形态差别很大,甘肃省陇西县成为我国黄芪的主要产区,受高价位的刺激,黄芪种植面积发展极为迅速,从主产区陇西首阳、渭源莲峰迅速地扩大到定西市南部各县区和陇东、河西等地,到2002年已形成历史最大的生产规模,2003年由于种植面积的扩大,使产大于销,价格开始下滑。从2004年开始种植面积大幅度减少。2005年价格跌到最低点,种植面积也减少到近年来的最少,比2002年减少50%以上,到2006年的种植面积进一步调减。2007年由于黄芪种苗少,以及未解决种植重茬技术等因素,药农种植积极性不高,抑制了黄芪种植面积的发展扩大,黄芪价格也随之上涨,药厂也不敢盲目进货。到2010年下半年,黄芪的价格趋于稳定,药厂才逐渐开始购进药材供应生产。近几年,黄芪的种植面积虽有扩大,但是随着农村外出务工农民的增加,自然灾害等对收成的影响,仍达不到前些年的种植规模。

参考文献

- [1]中华人民共和国卫生部药典委员会.中华人民共和国药典一部(2010版)[M].北京:中国医药科技出版社,2010:283-285.
- [2]孙星衍.神农本草经[M].周学海核刻本,1891:29.
- [3]陶弘景.名医别录[M].尚志钧辑校.北京:人民卫生出版社,1986:114.
- [4]唐慎微.重修政和经史证类备用本草[M].张存惠重刊.北京:人民卫生出版社,1959:178.
- [5]苏敬.新修本草[M].尚志钧辑校.合肥:合肥科学出版社,1981:192.
- [6]苏颂.本草图经[M].尚志均辑校.合肥:安徽科学技术出版社,1994:123.
- [7]王好古.汤液本草[M].崔塵等辑校.北京:人民卫生出版社,1987:75.



- [8] 黄宫绣. 本草求真[M]. 上海: 上海科学出版社, 1959: 5.
- [9] 吴其浚. 植物名实图考[M]. 上海: 中华书局, 1963: 151.
- [10] 周岩. 本草思辨录[M]. 人民卫生出版社, 1960: 25.
- [11] 陈仁山. 药物出产辨[M]. 新医药出版社, 1920.
- [12] 朱橚. 救荒本草[M]. 草部. 中华书局, 1950.
- [13] 刘文泰. 本草品汇精要[M]. 商务印书馆.
- [14] 李中立. 本草原始[M]. 卷1. 清善成堂刻本.
- [15] 吴仪洛. 本草丛新: 草部[M]. 北京: 中国书店, 1985.
- [16] 李时珍. 本草纲目[M]. 上册. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 696.
- [17] 邹澍. 本草疏证[M]. 上海: 上海卫生出版社, 1957: 67.
- [18] 肖培根. 中药黄芪本草学及生药学的研究: 黄芪的原植物鉴定和本草学考证[J]. 药学学报, 1964, 11(2): 114.
- [19] 赵橘黄. 药用黄芪本草学及生药学的研究[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [20] 陈志国, 马世震, 陈桂琛. 甘肃陇西道地药材蒙古黄芪规范化栽培技术规程初步研究[J]. 中草药, 2004, 35(11): 1289.
- [21] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草(4) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 341.
- [22] 赵一芝. 黄芪植物来源及其产地分别研究[J]. 中草药, 2004, 35(10): 1189.
- [23] 张少杰, 肖淑慧, 郭玉娟. 山西黄芪资源的开发利用[J]. 中草药, 1999, 30(10): 附3.
- [24] 张强, 程滨, 董云中. 北岳恒山道地黄芪营养特征及产地土壤理化性状研究[J]. 水土保持学报, 2005, 19(6): 26.

第二章

黄芪现代药效学研究

第一节 概述

黄芪为豆科植物蒙古黄芪或膜荚黄芪的干燥根。春、秋两季采挖，除去须根及根头，晒干，饮片多生用或蜜炙用。味甘微温，入脾、肺二经，具有补气升阳、固表止汗、利水消肿、生津养血、行滞通痹、托毒排脓、敛疮生肌等功效。现代药理研究表明黄芪具有增强免疫力、抗疲劳、降糖、抗病毒、降脂、改善神经内分泌因子分泌、利尿、强心、降压等多种作用，用于治疗气虚乏力、食少便溏、中气下陷、久泻脱肛、便血崩漏、表虚自汗、气虚水肿、内热消渴、血虚萎黄、半身不遂、痹痛麻木、痈疽难溃、久溃不敛等症。多年来人们对黄芪这味药进行了大量的药理作用研究，本节主要针对以下几方面进行归纳，使人们对黄芪的认识更深入，以便使黄芪更好地应用于临床，现综述如下：

一、对免疫系统的作用

黄芪对免疫系统的作用体现在对非特异性免疫功能、体液免疫功能、细胞免疫功能的调节作用上。对非特异性免疫功能的调节主要表现在机体单核巨噬细胞系统中各种巨噬细胞产生的非针对某特定病原体的防御机能。黄芪对正常机体的抗体生成功能有明显的促进作用，在体液免疫过程中，增强单核巨噬细胞的吞噬活性，对体细胞、自然杀伤细胞释放免疫活性物质，在诱生干扰素、白细胞介素等多方面表现出多种生理活性^[1]。宁康健等^[2]实验表明，黄芪多糖对单核巨噬细胞的吞噬功能起到一定的改善作用，能够增强巨



噬细胞的吞噬功能,对小鼠采取剂量不同、给药途径不同的方式给药,发现可不同程度地增强其腹腔内巨噬细胞的吞噬功能。黄芪能促进机体细胞免疫功能,作用的机制可能是由于部分降低了抑制性T细胞的活性。

黄芪对正常机体的抗体生成功能有明显的促进作用,可提高小鼠的血清IgG含量,黄芪水提液可使肝炎患者的总补体和各种补体含量升高,除多糖外,蛋白质大分子、氨基酸、生物碱及苷类均有促进抗体生成作用^[3]。

黄芪能增强网状内皮系统的吞噬功能,使血白细胞及多核白细胞数量明显增加,使巨噬细胞吞噬百分率及吞噬指数明显上升,对体液免疫和细胞免疫均有促进作用^[4-6]。黄芪能促进血清溶血素的形成,提高空斑形成细胞的溶血能力,具有明显的碳粒廓清作用和增加脾重的作用。黄芪对免疫功能不仅有增强作用^[7],还有双向调节作用。在体外试验中显示,黄芪的有效成分F3对癌症患者淋巴细胞功能有完全的恢复作用;在体内动物模型的试验中发现,黄芪的有效成分可逆转环磷酰胺造成的免疫抑制。这表明黄芪有效成分在免疫治疗中可能成为一种新型的生物反应调节剂。黄芪还可以提高淋巴因子IL-2(白介素-2)激活的自然杀伤细胞(LAK)的活性^[4, 8]。

二、对心血管系统的作用

黄芪对改善心功能具有肯定的作用。大量实验研究表明^[9],黄芪具有强心、扩张血管、降低血压、保护心血管内皮细胞、保护心肌细胞、提高耐缺氧能力、稳定心肌细胞膜等一系列作用。

(一) 强心作用

黄芪皂苷对心肌有正性肌力的作用,与强心苷类药物相似。黄芪总皂苷在不增加心肌耗氧量的情况下,能明显改善心肌梗死犬的心脏收缩力,增强冠脉流量,对心功能有保护作用^[10]。而黄芪总黄酮(20、40 mg/kg)在给予小鼠的实验中表明黄芪中的总黄酮能降低心律失常发生率^[11]。黄芪总皂苷^[12]小剂量(2 mg)可加重心力衰竭,而中等剂量(4 mg)和大剂量(8 mg)则有抗心力衰竭的作用,黄芪皂苷IV是黄芪正性肌力作用的主要活性成分,在质量浓度为20~50 g/mL时可对离体豚鼠乳头肌标本产生正性肌力作用,其机理是黄芪抑制心肌细胞内磷酸二酯酶(PDE)的活性剂钙调蛋白,从而抵制PDE活性。

(二) 调节血压作用

黄芪^[12]对血压具有双向调节作用,具有利尿降压、降低肺动脉压及右心前负荷、扩张周围血管、降低动脉压,从而改善心功能的作用,同时对冠