

# 栽培黄芪的研究综述

刘增辉, 曹晓虹

(北方民族大学生物科学与工程学院, 宁夏 银川 750021)

**摘要:** 对人工黄芪的种质资源、生物学特性、化学成分及应用等方面的研究进展进行了回顾, 分析了黄芪研究中存在的问题, 对栽培黄芪产业的发展和黄芪资源的深度开发利用提出了看法。

**关键词:** 黄芪; 种质资源; 生物学特性; 化学成分; 应用研究

**中图分类号:** S567.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)06-0054-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.06.023](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.06.023)

黄芪(*Radix Astragali*)为豆科(*Leguminosae*)黄芪属(*Astragalus* Linn.)植物,《中国药典》2010年版收录的中药黄芪为蒙古黄芪 [*Astragalus membranaceus* Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao]及膜荚黄芪 [*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge.]的干燥根。这两种也是我国主要的药用种,它们习性相近,多生长在海拔800~1300 m的山区或半山区的干旱向阳草地上及暗棕壤土分布区,具有喜冷凉、耐旱性强和怕涝的特点<sup>[1]</sup>。药学属性微温,味甘,归肺、脾经。具有补气升阳,固表止汗,生津养血等作用,中医上主要用于治疗气虚乏力,表虚自汗,半身不遂等疾病<sup>[2]</sup>。由于长期的采挖与大量的应用,导致野生黄芪资源急剧减少,同时对产区的生态环境也造成了严重的破坏,目前较大面积成规模的野生黄芪资源已少见。据中国药用资源调查显示,我国野生黄芪仅在黑龙江呼玛河、甘河、委勒根河流域及四川阿坝、甘孜等偏远地区尚有分布<sup>[3]</sup>。自20世纪80年代中后期,各地政府对人工种植黄芪给予了大力扶持,经过20多年的发展,在黑龙江、内蒙古、河北、山西、宁夏、甘肃等地栽植黄芪已具相当规模,2010年全国种植面积已经超过4.5万hm<sup>2</sup>,同时栽培黄芪的特性、价值及应用研究也引起了广大学者的关注。

## 1 研究进展

### 1.1 栽培黄芪种质资源研究

黄芪的栽培历史较短,目前栽培黄芪用种主要来源于野生或半野生,由于来源所限,种子成熟度和质量等难以统一,导致田间性状良莠不齐,难于管理,更严重制约着黄芪的产量和品质。因此,进行黄芪种质资源的收集和选育优质的新品种,不仅能够提高栽培黄芪的产量和有效成分的含量,也可缓解野生资源不足。

1.1.1 新品种的选育 培育新品种是发展人工种植的重要基础,也是达到提高栽培产量与质量的有效方法。甘肃省定西市农业科学研究院以内蒙短蔓黄芪为父本,本地毛芪为母本杂交选育出我国第一个高产优质黄芪新品种9118,比一般黄芪增产20%以上。随后,又选育出黄芪新品系94-01和94-02。其中94-01较当地当家品种增产19.2%,质量符合《中国药典》规定的标准,具有良好的抗病性<sup>[4-5]</sup>。近年,山东省泰安市农业科学院选育出的新品系泰黄芪1号也表现出生长势强,主根粗大,侧根少,抗病性强等特点,且具有良好的商品性<sup>[6]</sup>。

1.1.2 组织培养与诱变 组培技术在黄芪的优选快繁上也取得了突破。截止目前,已经成功从蒙古黄芪和膜荚黄芪中诱导出愈伤组织。陈兰兰等确定了蒙古黄芪最佳繁殖培养基和最佳生根培养基,建立了蒙古黄芪快速繁殖体系<sup>[7]</sup>。韩静发现,下胚轴为诱导蒙古黄芪愈伤组织的最佳外植体,且生根时间短,且长势较好<sup>[8]</sup>。

1.1.3 毛状根培养 多方面研究证实,黄芪毛状根与黄芪具有相似的作用,且作用强度相近<sup>[9]</sup>。李雅丽等用发根农杆菌R1601浸染蒙古黄芪外植体,在下胚轴、根段上成功的诱导出了毛状根,经测定,毛状根中的黄芪甲甙含量与野生根中黄芪甲甙的含量基本相似<sup>[10]</sup>。胡之璧等建立了毛状根培养系统并研究了外界因子对其生长的影响,发现毛状根组织与黄芪药用根相比,含有更多的组皂甙和可溶性多糖<sup>[11]</sup>,说明利用发根培养技术诱导药用植物发根,从而生产有用的植物次生代谢产物有重要的理论价值与实践意义。

### 1.2 栽培黄芪生物学特性研究

樊锐锋等就栽培黄芪的生物学特性进行研究发现,一年生栽培黄芪的根呈圆柱形,分枝较少,表面

收稿日期: 2014-03-10

作者简介: 刘增辉(1991—),男,吉林临江人,本科。研究方向为农产品加工。联系电话:(0)18295089820; E-mail: liuzenghui1991@126.com

通讯作者: 曹晓虹(1967—),女,宁夏银川人,博士,副教授,研究方向为农产品加工。E-mail: cxh8892@sohu.com

淡黄色,质硬,有纵皱纹及横向皮孔,折断处呈纤维性,粉色,膜荚黄芪皮部白色,木部黄色,蒙古黄芪皮部黄白色,木部略呈黄色。二年生黄芪的根头部膨大,纵皱纹加深,表面灰褐色,木质部所占比例加大,质地更加坚硬,根下部分枝逐渐增多<sup>[12]</sup>。

刘靖等对黄芪道地产地之一的武川县野生蒙古黄芪和栽培蒙古黄芪进行了比较<sup>[13]</sup>,结果表明,蒙古黄芪野生品种的根型属于鸡爪型,有分枝,表面深褐色,皮孔样突起多见;栽培品种的根型属于直根型,少分枝,表面黄白色至浅棕褐色,偶见皮孔样突起。蒙古黄芪野生品种木栓层由6~14层木栓细胞组成,近木栓层处可见石细胞,木质部导管年轮状不明显,粉末呈淡灰棕色;栽培品种木栓层由4~9层木栓细胞组成,观察不到石细胞,木质部导管大小相间呈年轮状,粉末呈黄白色。质量评价方面,野生品种的异黄酮类成分及皂苷类成分的含量均要高于栽培品种的含量。另有研究发现,栽培的膜荚黄芪,韧皮纤维束明显减少,木纤维虽也相对减少,但其绵性明显降低,比野生膜荚黄芪易折断<sup>[14]</sup>。

### 1.3 栽培黄芪化学成分研究

1.3.1 栽培黄芪与野生黄芪化学成分的差异 许红心分析野生黄芪和栽培黄芪中黄芪甲甙的含量发现,二者的黄芪甲甙含量基本一致<sup>[15]</sup>。Tanaka K等发现,野生黄芪中毛蕊异黄酮、芒柄花黄素和黄芪皂苷Ⅱ的含量高于栽培品种<sup>[16]</sup>。胡明勋等对山西的仿野生栽培黄芪进行药用成分分析发现,其黄酮类和皂苷类量均高于野生黄芪<sup>[17]</sup>。陈有根等通过定量分析比较野生与栽培黄芪药材中,毛蕊异黄酮苷的质量分数表明,野生黄芪药材与栽培黄芪药材的平均质量分数基本接近,说明两种来源的黄芪药材的毛蕊异黄酮苷的量无明显差异<sup>[18]</sup>。综上所述,栽培黄芪中主要化学成分与野生黄芪并没有明显差异。由于野生黄芪药材的生长年限不确定,生长环境多样化,质量分数差异较大,而栽培黄芪药材栽培年限相对固定,质量分数差异相对较小。

1.3.2 影响栽培黄芪中化学成分的因素 栽培黄芪化学成分的差异受多种因素的影响。张颖丽等对栽培的膜荚黄芪生长年限与黄酮含量进行了追踪观测,结果显示,栽培膜荚黄芪中总黄酮类成分的含量随生长年限的增加而增加,而不同黄酮类成分无明显差异<sup>[19]</sup>。王雪洁等测定引种至山西浑源黄芪道地产区不同来源黄芪药材中总黄酮和毛蕊异黄酮、芒柄花素的含量,发现上述成分不仅与黄芪栽培方式、产地有关,还与种质来源密切相关<sup>[20]</sup>。刘靖等的分析也发现平地栽培的黄芪中有效成分含量均高于山上直播的黄芪<sup>[21]</sup>。

### 1.4 栽培黄芪应用研究

1.4.1 黄芪的药效及临床应用 黄芪具有明显的强心作用,并对心肌损伤有保护作用,可用于冠心病心绞痛、肺心病、心肌梗死等疾病的治疗,临床上运用黄芪治疗心血管疾病的范围不断扩大,并且取得了良好的疗效。黄芪还具有抗过氧化、改善肾小球滤过屏障等作用,并能调节免疫系统,抑制炎症因子,减少纤维生成等作用,目前在肾脏疾病的治疗方面也发挥了突出的作用<sup>[22]</sup>。临床研究发现,黄芪对恶性肿瘤有明显的抵抗作用,其与调节T细胞免疫反应、抑制肿瘤细胞增殖,促进肿瘤细胞凋亡等因素相关<sup>[23]</sup>,因此被用于肝癌、胃肠道癌、乳腺癌、肺癌等的治疗中。张瑞平等研究发现黄芪对免疫器官具有保护作用,可以减轻大鼠免疫器官的病理变化,所以黄芪具有增强机体非特异性免疫,提高抵抗力的作用<sup>[24]</sup>。此外,黄芪还具有明显的抗衰老作用,它可以降低某些衰老酶的活性,减少自由基生成,增加自由基清除,减少因自由基引起的多种老年人疾病的发生<sup>[25]</sup>。

1.4.2 黄芪在保健品中的应用 黄芪的药食同源性早在千百年前就被认知,因此它一直是传统药膳及滋补食品的重要配料。现代营养学研究表明,黄芪能对抗自由基损伤和脂质过氧化作用,增强细胞的抵抗力和生命力,对体液免疫和细胞免疫有促进作用,这些都与抗衰老有密切关系<sup>[26]</sup>。其具有排毒、生肌、抗氧化、清除自由基、维持皮肤正常组织形态等功能,因而可达到保养皮肤、抵抗衰老的作用。国内外医药与营养学者对黄芪的保健价值十分重视,不断探索开发各类黄芪保健食品。

张海平等将以黄芪为主的中药方剂与日常食物结合起来,研制出能帮助消化,调节免疫、抗衰老功能的黄芪保健饮料,不仅男女老幼皆宜,还对厌食、食欲不振、面黄肌瘦和免疫力低下的青少年具有特别功效<sup>[27]</sup>。叶文峰用黄芪配以枸杞研制的复合饮料,总黄酮含量丰富,保健功能明显,且产品色、香、味俱全,适合多种人群的需要<sup>[28]</sup>。胡彦营以大麦芽、黄芪、啤酒花为原辅料生产黄芪保健啤酒,具有补气固表、止汗脱毒、增强人体免疫力、延缓衰老之功效,生产的啤酒在增加保健作用的同时,还能保持啤酒的原有风格<sup>[29]</sup>。刘利萍等测定发现,黄芪保健酒中含有丰富的黄酮、皂苷及多糖,这3类主要的有效成分在抑菌抑病毒、提高免疫力、调节心肌功能、延缓细胞衰老等很多方面发挥着作用<sup>[30]</sup>。昭日格图等对黄芪多糖咀嚼片降血脂进行了人体试食研究,表明黄芪多糖咀嚼片对人体具有辅助降低血清总胆固醇的功能,对受试者健康无影响<sup>[31]</sup>。

黄芪在药膳中也有广泛应用,各类烹饪古籍文

献中都有关于黄芪药膳的记载,黄芪配合其他食物,可以更好地发挥黄芪的保健功能,达到最佳的养生效果。坊间流传的许多滋补养生食物也喜欢以黄芪配伍,如黄芪炖瘦肉、黄芪炖鲤鱼、黄芪粥、黄芪炖母鸡和黄芪红枣黑豆汤等,深受各地百姓推崇。

## 2 展望

黄芪古有“补药之长”之称,为历代中医最常用的中药之一。野生黄芪资源的严重不足难以满足人们对于黄芪的需求,这给大力发展人工栽培黄芪提供了良好的契机。但目前黄芪种质资源的收集、鉴定和新品种的选育等工作基础十分薄弱,还需作大量的工作。对于野生黄芪生物学特性及化学成分,目前并没有较全面的报道。此外,黄芪药理成分复杂,许多治疗中也发现其单独使用效果不明显,多与西药配合使用方可达到治疗效果,可知,黄芪有效成分的分离纯化及生理功能研究对于临床应用十分迫切。同样,黄芪保健食品进一步研究开发,对于拓展黄芪应用,促进黄芪种植业发展具有重要意义。对中国黄芪专利情况分析发现,截止2011年底,与黄芪相关的发明专利327条,外观设计专利54条,实用新型专利2条。其中只有20件是食品及化妆品方面的,由此看出,黄芪在保健品方面的应用还有很大的发展空间。

## 参考文献:

[1] 陈书珍,季贵文.黄芪的经济效益及栽培技术[J].甘肃农业科技,1999(7):46.

[2] 中华人民共和国药典委员会.中华人民共和国药典(一部)[S].北京:中国医药科技出版社,2010.

[3] 张兰涛,郭保林,朱顺昌,等.黄芪种质资源调查报告[J].中药材,2006,29(8):771-773.

[4] 李鹏程.黄芪新品系94-01选育报告[J].中药材,2005,28(7):535-536.

[5] 刘效瑞,荆彦明,贾婕楠,等.甘肃黄芪新品系94-02选育报告[J].作物研究,2007(3):419-421.

[6] 杨永恒,毕研文,陈宝芳,等.优质黄芪新品系比较试验与经济性状综合分析[J].天津农业科学,2011,17(2):122-132.

[7] 陈兰兰,高山林,赵慧娜.蒙古黄芪组织培养及同源四倍体的诱导与鉴定[J].药物生物技术,2006,13(6):413-417.

[8] 韩静.蒙古黄芪的组织培养[D].兰州:西北师范大学,2009.

[9] 金若敏,张晓晨,陈长勋,等.黄芪毛状根药理作用的研究[J].中国中药杂志,1999,24(10):619-621.

[10] 李雅丽,张凯.用农杆菌Ri诱导蒙古黄芪发根培养的研究[J].云南植物研究,2005,27(2):204-210.

[11] 胡之璧,郑志仁,李幸平,等.膜荚黄芪毛状根培养系统的建立和外界因子对其生长的影响[J].植物学报,1998,40(5):448-452.

[12] 樊锐锋,梁冰,李海燕,等.黄芪属(*Astragalus Linn*)植物生物学特性及组织培养技术研究进展[J].

东北农业大学学报,2006,37(2):258-262.

[13] 刘靖,杨华,朱雪梅,等.内蒙古武川县大青山地区蒙古黄芪野生品与栽培品的比较研究[J].中国中药杂志,2011,36(12):1577-1581.

[14] 刘娟,王良信,王凌诗.黄芪性状特征与物种及土壤条件相关性研究[J].中国野生植物资源,1996,(4):1-4.

[15] 许红心.野生黄芪与栽培黄芪中的黄芪甲甙含量比较[J].黑龙江医药,2001,14(5):347.

[16] TANAKA K, TAMURA T, FUKUDA S, *et al.* Quality evaluation of *Astragali Radix* using a multivariate statistical approach [J]. *Phytochemistry*, 2008, 69(10): 2081.

[17] 胡明勋,郭宝林,周然,等.山西浑源仿野生栽培蒙古黄芪的质量研究[J].中草药,2012,43(9):1829-1834.

[18] 陈有根,辛敏通,杨滨.野生与栽培黄芪中毛蕊异黄酮苷的测定[J].中草药,2009,40(9):1484-1485.

[19] 张颖丽,刘男,刘爽,等.不同生长年限栽培膜荚黄芪中黄酮类成分的比较研究[J].延边大学医学学报,2011,34(1):34-37.

[20] 王雪洁,孙海峰,谢道生,等.引种栽培黄芪药材中主要黄酮类成分含量比较研究[J].植物研究,2011,31(3):358-362.

[21] 刘靖,陈虎彪,白焱晶,等.不同种植方式下恒山黄芪的质量比较研究[J].中国中药杂志,2008,33(5):570-573.

[22] 肖敏,樊均明.黄芪在肾脏疾病治疗中的作用机制[J].西部医学,2009,21(3):474-475.

[23] 胡兵,沈克平.黄芪抗肿瘤作用及机制研究[J].中草药,2008,31(3):461-465.

[24] ZHANG Rui-ping, ZHANG Xi-ping, RUAN Yue-fang, *et al.* Protective effect of *Radix Astragali* injection on immune organs of rats With obstructive jaundice and its mechanism[J]. *World Journal of Gastroenterology*, 2009, 15(23): 2862-2869.

[25] 王国勤,吴敏毓,孙瑞元.不同剂量黄芪组方的复方六一汤抗衰老的实验研究[J].中草药,1997,28(3):154-156.

[26] 宋奇.中药黄芪在驻颜抗衰老方面的研究进展[J].中国新技术新产品,2011(8):10-12.

[27] 张海平,李光磊,赵瑞香.复合山楂、黄芪抗衰老保健饮料的研制[J].农业机械,2012(2):110-112.

[28] 叶文峰.黄芪枸杞复合饮料的研制[J].饮料工业,2012,15(8):22-25.

[29] 胡彦莹.黄芪保健啤酒的研制[J].酿酒科技,2007(6):101-102.

[30] 刘利萍,陈洁,李宝园,等.黄芪保健酒有效成分的分析测定[J].山西大同大学学报(自然科学版),2011,27(6):39-41.

[31] 昭日格图,娜日苏,博日吉汗格日勒图,等.黄芪多糖咀嚼片降血脂人体试食试验研究[J].食品科学,2009,30(15):196-199.

(本文责编:陈珩)