



农业科技入户丛书



黄芪

栽培与贮藏加工新技术

徐兆春 鲁秀梅 编著



67.23
12

中国农业出版社

农业科技入户丛书



黄芪

栽培与贮藏加工新技术

徐兆春 鲁秀梅 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

黄芪栽培与贮藏加工新技术/徐兆春, 鲁秀梅编著.
北京: 中国农业出版社, 2005. 6
(农业科技入户丛书)
ISBN 7-109-10160-6

I. 黄... II. ①徐...②鲁... III. ①黄芪—栽培②黄
芪—贮藏③黄芪—中草药加工 IV. S567.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049352 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥
策划编辑 何致莹
文字编辑 林珠英

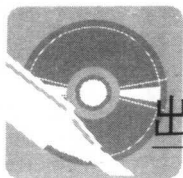
中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 1.75

字数: 34 千字 印数: 1~12 000 册

定价: 2.10 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



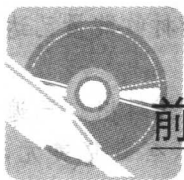
出版说明

为贯彻落实党中央提出的把“三农”工作作为全党和全国工作重中之重的战略部署，做好服务“三农”工作，我社配合农业部“农业科技入户工程”，组织基层农业技术推广人员，编写了《农业科技入户丛书》。

这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为读者对象。所述内容力求贴近农业生产实际、贴近农村工作实际、贴近农民需求实际，按农业生产品种和单项技术立题，重点介绍作物无公害生产、标准化栽培管理和病虫害防治；动物无公害生产、标准化饲养和病疫防治。所介绍的技术突出实用性和针对性，以关键技术和新技术为主，技术可靠、先进，可操作性强。文字简明、通俗易懂，真正做到使农民看得懂、学得会、用得上、易操作。

我们相信，这套丛书的出版将为促进农业技术的推广普及，提高农业技术的到位率和入户率，为农业综合生产能力的增强，为农业增产、农民增收发挥积极的推动作用。

中国农业出版社



前言

随着人类生存环境的变化和生活水平的提高,人类疾病谱也发生了相应变化。与此同时,现代科学技术的迅猛发展,使人类对疾病病因病理的认识也越来越深刻,由此引发了医学模式的转变,人们已经从过去偏重疾病的治疗,逐渐转向通过日常预防、保健、治疗、康复来维系健康,“回归自然”理念日益深入人心。中药因其疗效显著、副作用小、补益强身、延年益寿的独特功效,越来越受到世界各国人民的青睐。从20世纪90年代初至本世纪初,仅国际市场对中药材的需求量翻三番,目前世界年销售天然植物药物量已达160亿美元。天然药物开发与应用已成为国际医药市场的主流。国际上已有124个国家和地区建起了各种类型的中医医疗机构。据专家预测,国际市场对天然植物药物的需求量每年以10%~20%的速度递增,到2010年,天然中草药和保健品的国际市场销售额至少有2000亿美元。

我国拥有着世界上最丰富的天然药物资源。据1980年全国中药材资源调查,中药资源种类为12807种,其中药用植物11146种,药用动物1581种,药用矿物80种;仅据对其中的320种常用植物类药材的统计,总蕴藏量就达850万吨左右。1985年,全国药材种植面积34万公顷,常年栽培的药材达200余种;药材年收购量30万~40万吨,其中野生药材占60%,人工栽培药材占40%。经过十几年的发展,目

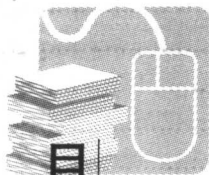
前全国药材种植总面积超过 60 万公顷，每年药材收购量已达 100 万吨，其中已有 80% 来自人工栽培。

我国有着悠久的中药材出口历史，目前中药材出口已遍及世界 130 多个国家和地区，但中药出口额只有 6 亿美元，仅占国际市场份额的 3%~5%，与我国中药材大国的传统地位极不相称。随着国际市场中药需求量的绝对增长和农业产业结构调整的不断深入，我国中药材在国际市场上的发展空间会越来越大，中药材产业面临着前所未有的机遇。

为推广普及中药材生产技术，推动中药材生产的发展，提高农民的经济收入，编者根据“农业科技入户工程”相关要求，编写了这本《黄芪栽培与贮藏加工新技术》。其内容主要包括概述，优良品种，生长发育对环境条件的要求，优质高产栽培技术，病虫害防治技术和贮藏加工技术等。在编写过程中，突出了系统性、科学性和实用性，以普及和提高相结合，以实用技术为主，技术要点力求简明扼要，便于实际操作，可供广大药农和从事中药材生产、教学、科研人员参考使用。愿此书对农民增加经济收入，打开致富之门，早日奔小康有所贡献。

由于作者水平有限，书中的误漏和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编著者



目录

出版说明

前言

一、概述	1
(一) 植物来源、药用部位与功效	1
(二) 药用历史	3
(三) 资源分布与产区	4
(四) 市场前景分析	5
二、主栽品种	7
(一) 膜荚黄芪	7
(二) 蒙古黄芪	9
(三) 地方代用品种	9
三、生长特性	10
(一) 种子萌发特性	10
(二) 根的生长	11
(三) 茎的生长	12
(四) 花的生长发育	14
四、生长发育时期	14
(一) 膜荚黄芪	14
(二) 蒙古黄芪	17
五、对环境条件的要求	18
六、栽培技术	19

(一) 选地.....	19
(二) 施肥和整地	20
(三) 播种.....	21
(四) 田间管理	23
(五) 病虫草害及其防治	24
七、采收、加工与贮藏	33
(一) 采收.....	34
(二) 产地加工	34
(三) 贮藏.....	36
(四) 药膳制作	37
主要参考文献	40



一、概述

(一) 植物来源、药用部位与功效

黄芪也称黄耆，又名白芪、元芪、北芪、棉芪、鞭杆芪、口芪、混其日、山爆仗和箭杆花等。为豆科植物，以干燥根入药，是我国 40 种大宗药材之一。黄芪是一种常用滋补中药材，已有 2000 多年的应用历史，至今仍被广泛使用。其主要成分有香豆精、黄酮类化合物、皂甙、胆碱、甜菜碱和多种氨基酸等，有补气固表、托疮生肌和利尿等功能。主治自汗和盗汗、气虚血脱、脾虚泄泻以及元气不足等症。

近年来对其药理作用研究取得了较大进展，现综述如下：

1. 增强免疫功能 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显著增加，使巨噬细胞吞噬百分率及吞噬指数显著上升，对体液免疫细胞免疫均有促进作用。正常人服用后，血浆 IgM、IgE 显著增加，以全草效果最好。黄芪能促进血清溶血素形成，提高空斑凝血细胞的溶血能力，具明显的碳粒廓清作用和增加脾重的作用。以上作用在正常的生理状态下存在，在免疫功能低下时同样有明显作用。黄芪对免疫功能低下不仅有增强作用，还有双向调节作用。黄芪的有效成分 F₃ 在体外试验中，显示对癌症患者淋巴细胞功能有完全的恢复作用，在体内动物模型试验中显示出可全部逆转环磷酰胺造成的免疫抑制现象，提示黄芪成分在免疫治疗中可能是一种很有希望的生物反应调节剂，黄芪可以提高淋巴因子（白介素-2）激活的自然杀伤细胞（LAK）的活性。

2. 对干扰素的作用 黄芪具有增强病毒诱生干扰素的能力。

易感冒者在感冒流行季节服用黄芪，不仅可使感冒次数明显减少，而且可使感冒症状减轻，病程较短。

3. 增强机体耐缺氧及应激能力 黄芪多糖有明显的抗疲劳作用，能显著延长氢化可的松耗竭小鼠的游泳时间和增加肾上腺素重量，对小鼠多种缺氧模型均具有显著的耐受能力，可明显减少全身性耗氧以及增加组织耐缺氧能力。黄芪多糖有明显的耐低温作用，能使正常以及虚损小鼠的抗生存时间明显延长。

4. 促进机体代谢 黄芪可使细胞的生理代谢增强，这可能是通过细胞内 cAMP、cGMP 的调节作用来完成的。黄芪还能促进血清和肝脏的蛋白质更新，对蛋白质代谢有促进作用，这可能是黄芪扶正作用的另一个重要方面。

5. 改善心功能 黄芪对正常心脏有加强收缩的作用，对因中毒或疲劳而衰竭的心脏，强心作用更显著，表现为可使心脏收缩振幅增大，排出血量增多，100%黄芪注射液可使离体心脏收缩加强、加快。黄芪能改善病毒性心肌炎患者的左心室功能，还有一定抗心律失常作用，可能是延长有效不应期所致。

6. 降压作用 以黄芪煎剂、水浸剂、醇浸剂皮下或静脉注射于麻醉动物（犬、猫、兔），均可使血压下降，且作用迅速，持续时间短。降压作用是直接扩张外周血管的结果。将黄芪注射液注入实验犬的冠脉、椎动脉、肠系膜上动脉、脑血管、肠血管等内脏血管，可使血管阻力指数下降；但注入肾动脉，肾血管阻力指数反而增高，提示黄芪对肾血管的作用与对其他部位血管不同。

7. 保肝作用 黄芪能防止肝糖原减少，对小白鼠四氯化碳性肝炎有保护作用。黄芪对乙型肝炎病毒表面抗原阳性转阴也有一定作用，与对照组比较，差异显著（ $P < 0.05$ ）。治疗慢性肝炎的临床有效率，肝肾脾虚型和肝肾阴虚型分别为 92.1% 和 88.5%，均比对照组为优（ $P < 0.05$ ）；但临床显著改善率与对照组相比，无明显差异（ $P > 0.05$ ），说明单用一味黄芪治疗慢性肝炎，显效率不理想。

8. 调节血糖 黄芪多糖具有双向调节血糖的作用，可使葡萄糖负荷后小鼠的血糖水平显著下降，并能明显对抗肾上腺素引起的小鼠血糖水平升高；而对胰岛素低血糖无明显影响。

9. 抗菌及抑制病毒作用 黄芪对痢疾杆菌、肺炎双球菌、溶血性链球菌 A、溶血性链球菌 B、溶血性链球菌 C 及金黄色、柠檬色、白色葡萄球菌等均有抑制作用。黄芪对口腔病毒的致病作用也有一定的抑制作用，但无直接灭活作用。

10. 激素样作用 黄芪具有类似激素样作用，可延长小鼠的动情期，对小鼠的发育有良好的影响。

11. 其他 黄芪能显著降低家兔血液流变学指标，其性质与强度和丹参注射液相同。100%黄芪注射液对大鼠离体子宫有兴奋、收缩作用。黄芪注射液在试管内对鸡胚股骨有促进生长作用。黄芪还有促进再生障碍性贫血患者血红蛋白、血清蛋白与白蛋白升高的作用。

(二) 药用历史

黄芪作为药材最早的医书记载见于东汉的《神农经草》，并将其列为药中上品。据《别录》记载，黄芪生长于四川旧成都、龙安、童州、邪州四府和陕西白水縣南部，每年的 2 月或 10 月采挖，采后阴干备用。《本草经集注》对不同产地的黄芪药用品质和外观品质作了相应比较，认为质量最好的黄芪出自甘肃巩县、甘肃临潭县西南部，两地所产黄芪色泽黄白，味道甜美，今亦难得。次之为四川松潘县、甘肃出产的黄芪，色白肌肤粗，新者亦甘温补。唐代《新修本草》对黄芪的生物学特性作了较为详细的描述：“此物叶似羊齿，或如蒺藜，独茎，或作丛生，今出原州（甘肃固原县）以及华原（今陕西耀县）者最良，蜀汉（今四川成都）不复采用之”。宋代《本草图经》对黄芪生物学特性的描述更为详细：“今河东（山西境内）、山西州郡多有之。根长二三尺已来；独茎，或作丛生，枝杆去地二三寸；其叶扶疏作羊齿状，又如蒺藜苗。七月中开

黄紫花；其实作莢子，长寸许。八月中采根用”，并附有宪州（今山西静乐）黄芪图一幅。明代《本草蒙筌》亦载：“绵耆出山西沁州绵上，此品极佳”。《救荒本草》和《纲目》均对黄芪形态有过较为详细的描述。清代《植物名实图考》载：“黄耆西产也，”“有数种，山西、蒙古产者佳”。

综合历代有关黄芪产地、品质、原植物药材性状的描述，可以看出，古代黄芪入药品种各异，产地亦不稳定。唐代以前主产于西北地区，甘肃所产黄芪品质最佳。宋代以后则以山西所产黄芪质量最好。清代除山西外，又扩大到内蒙古，两地产品均为道地药材。因此可以认为，古代黄芪的正品原植物为豆科黄芪属的蒙古黄芪和膜荚黄芪，现代黄芪是历史黄芪的延续。

（三）资源分布与产区

历史上商品黄芪以野生黄芪为主，我国野生黄芪资源的分布由于大量采挖的影响而形成一个历史演变的过程。据历史记载，我国南北朝时黄芪主产地在甘肃、陕西和四川一带。到了唐代，四川黄芪已逐渐减少，主产区转移到甘肃、陕西。到了宋代，黄芪主产区转移到山西省和陕西省。到了清代，黄芪主产区除山西省以外，其他地区已经很少有野生的。到了民国时代，山西和内蒙古的野生黄芪被大量采挖，资源大量减少。因此，近几年来野生黄芪主产区又转移到黑龙江省，据有关资料记载，黑龙江省野生黄芪最高年收购量可达30万~40万千克。但近年来，黑龙江省野生资源也逐渐减少，仅大兴安岭地区尚有可观的野生黄芪资源。

膜荚黄芪主要分布在我国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山东、山西、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆、四川、云南等省、区；蒙古、朝鲜、俄罗斯（西伯利亚地区和远东地区）也有分布。但目前许多省区野生黄芪资源日渐减少，能形成商品生产的主要是黑龙江、吉林、内蒙古、甘肃、宁夏等省、区。野生膜荚黄芪由于产地不同，分为卜奎芪、宁古塔芪、三姓芪和正口芪。卜奎芪

因原产于黑龙江省齐齐哈尔地区（齐齐哈尔旧称卜奎）而得名；主要产地在大兴安岭地区、嫩江、爱辉、孙吴等县和内蒙古莫力达瓦旗及达斡尔旗。宁古塔芪因原产于黑龙江省宁安县（旧称宁古塔）而得名；主要产于黑龙江省宁安、林口、穆棱和海林等县。正口芪主要分布于河北省张家口一带。

目前，栽培的膜荚黄芪主要分布在黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、江苏等省，药农习惯称其为“硬苗黄芪”。

蒙古黄芪主要分布于内蒙古、山西、河北、吉林等省、区，蒙古和俄罗斯（西伯利亚地区）也有分布。但目前野生资源已近枯竭，很少能找到成片的野生蒙古黄芪，现在商品上均是栽培的蒙古黄芪。药农习惯称其为“软苗黄芪”，山西药材界称其为“绵黄芪”。主要栽培省份有内蒙古自治区的包头、固阳、武咱、卓资；山西省的浑源、繁峙、应县、代县、广灵；黑龙江省的林口、东宁、桦南、汤原等县市，因产地不同而有浑源芪、武咱芪、壮芪、大岚芪等名称。

（四）市场前景分析

黄芪是我国著名的常用滋补中药材和传统的大宗出口商品，以黄芪为原料的中成药有 200 多种，并远销东南亚、欧洲、美洲、大洋洲和非洲各国。20 世纪 50~70 年代，黄芪产量为平稳上升阶段，年购销量在 200 万千克左右；从 70 年代初至 80 年代中期，为迅速上升阶段，需求呈逐年增加；1984 年收购量达到 1 200 万千克，销售量 720 万千克，分别比 70 年代增长 5 倍和 2 倍多。随着人民生活的改善和医疗保健水平的提高，黄芪的需求量持续增加，90 年代中后期，商品量达到 2 000 万千克以上。市场的大量需求，引发了对野生资源的过度采挖，到 70 年代中期，传统的地道黄芪主产地山西、内蒙古、河北北部的野生资源几乎被挖光，野生黄芪濒临灭绝，所剩边远零星野生黄芪已形不成批量，远远不能满足市场需求。因此，70 年代中后期，商品黄芪主要来源于人工栽培；

80年代每年种植0.67万~1万公顷,90年代增加到1.67万~2万公顷。

随着世界范围回归自然呼声的日益强烈,中医中药倍受各国人民青睐,国际市场和国内市场一样需求量大增,质量的要求也越来越高。发达国家进口中药检验的指标很多、很严格,高质量的地道黄芪供不应求,而受环境和农药残留污染的黄芪却无人问津。

发展黄芪生产首先要选择适宜的生态环境,其次是适当使用化肥农药。按国家中药材生产GAP操作规程指导黄芪生产,把优质、绿色放在黄芪生产的第一位,黄芪生产是大有可为的(表1、表2)。

表1 1990—2003年混等膜荚黄芪市场价格(元/千克)

(周成明等,2003)

月份 年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1990	4.5	4.5	5	5	4.5	4.5	4.5	4.5	5	5	5	4.5
1991	4.5	5	5	5	5.5	6	6	5.5	6	6.5	7	7
1992	6	6	5.05	5.5	6	7	7.5	8	8	8	7.5	7.5
1993	7	7	7	6.5	6.5	6	6	6	6.5	6.5	6.5	6
1994	6	6	6	6.5	6.5	6.2	6.7	6.6	6.8	7	7.8	8
1995	8.5	8.5	8.5	8.2	8.2	8.4	8.8	8.8	8.8	8.8	8.6	8.8
1996	9	9	10	11	11.5	12	12	12	11	11	12	12
1997	11.5	12	13	13	12	12	11.5	11.5	11.5	12	11	11
1998	11	12	12	12.5	12.5	13	12.5	12.5	12.5	13	12.5	13
1999	12	12	12.5	12.5	12.5	13	12	12	12	13	13	13
2000	13	13	13	14	14	15	15	15	14	14	13.5	14
2001	12.5	12.5	12.5	12	12	10	10	10	8	8	8	8
2002	6.5	5.5	5.5	5.5	5	5	4	4	4	4	4	4
2003	4	6	7	30	8	5	5					

表 2 1990—2003 年混等蒙古黄芪市场价格 (千克/元)

(周成明等, 2003)

月份 年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1990	15	15	15	18	20	20	18	15	18	15	18	20
1991	20	22	22	24	22	22	22	22	24	24	24	25
1992	25	20	20	20	22	25	22	20	18	18	18	15
1993	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1994	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	18
1995	20	18	18	18	20	20	18	18	20	18	18	20
1996	18	18	15	15	10	10	10	10	10	8	10	10
1997	10	11	12	10	10	10	12	12	12	12	12	15
1998	15	15	15	15	13	15	13	12	15	15	15	20
1999	15	10	10	10	10	10	10	10	10	12	12	15
2000	12	10	10	8	10	8	10	12	10	10	10	12
2001	7	8	10	10	8	8	8	8	10	8	8	8
2002	10	10	10	8	8	8	8	8	10	10	10	10
2003	10	10	15	25	15	10	10					

二、主栽品种

(一) 膜荚黄芪

为豆科多年生草本植物。主根深长,棒状,稍带木质,浅棕黄色。茎直立,株高 50~80 厘米。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,长 7~30 毫米、宽 3~12 毫米,先端钝尖,全缘,上面几乎无毛,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；子房被疏柔毛。荚果膜质，半卵圆形，先端尖刺状，被黑色短毛。种子5~6粒，肾形，黑色。花期6~9月，果期8~10月。

膜荚黄芪喜凉爽气候，耐旱、耐寒，怕热、怕涝。适宜土层深厚、透水性强的中性或微碱性砂质壤土栽培，重盐碱地不宜种植。目前，山东、陕西、甘肃、辽宁、吉林、黑龙江、河北等地有较大面积种植。

山东省文登市从1974年开始采用系统选择法，对吉林膜荚黄芪进行了10年的定向选择培育新品种——文黄11号。

文登市从1963年开始引种吉林膜荚黄芪，但产量低。后来在生产实践中发现，开花结荚这一性状对黄芪药用部分——根的产量和质量影响很大。凡开花结荚早而多的植株，其根的木质化程度高，侧根多，产量低，质量差；反之，根条直，侧根少，粉性强，产量高，质量好。为此，文登市从1974年开始，采用系统选择的方法，对膜荚黄芪当年不开花的植株进行定向选育。1976年选得性状最好的“文黄11号”品系，并从该植株系中又选出了200个优良单株。1977年混收其种子，作为1978年大田用种，同时进行了小区产量比较试验。1979年在“文黄11号”中选取了2000多个单株混合繁殖，培植了种子田。1980—1983年共提供1~2代种子2500千克。为了进一步证实该品系一般种子田的增产效果，1983年又用“文黄11号”与原始群体进行了产量比较，进一步证实了“文黄11号”黄芪的增产效果，比原始群体增产1倍多。由此可见，“文黄11号”的优良性状是非常稳定的。为此，1984年山东省医药总公司组织了由山东省中药研究所、山东大学生物系、山东中医药学院、山东省药材公司等8个院校所有专家参加的鉴定会，鉴定会在试验田测产，“文黄11号”折合667米²331千克；原始群体107.5千克，增产幅度208%。鉴定认为：“文黄11号”与吉林膜荚黄芪相比，具有根条长而粗的特点，其主要化学成分及含量与原始群体无明显差异，增产效果明显，居国内领先水平，建

议推广应用，并获得了省医药公司科研成果二等奖。在我国最大的药材批发市场——河北安国市药材市场上极为畅销。

(二) 蒙古黄芪

为豆科多年生草本植物。株高 40~150 厘米或稍高。主根直长，圆柱状，长 25~75 厘米，稍带本质，根头部直径 1.5~3 厘米，表皮淡棕黄色或深棕色。茎直立，多分枝，被长柔毛。奇数羽状复叶，互生；叶柄基部有披针形托叶，长 6 毫米；小叶 25~37 片，小叶宽椭圆形，长 4~9 毫米，先端稍钝，有短尖，基部楔形，全缘，两面有白色长柔毛。总状花序腋生，有花 10~25 朵，排列疏松；小花梗短，着生有黑色硬毛；苞片线状披针形；花萼筒状，长约 5 毫米，萼齿 5 个，被长柔毛；花冠黄色，蝶形，长不足 2 厘米，旗瓣三角状倒卵形，无爪，先端微凹，翼瓣和龙骨瓣均有长爪；雄蕊 10 个，二体；子房有柄，光滑无毛，花柱无毛。荚果膜质，卵长圆形，宽 11~15 毫米，先端有喙，有明显网纹。种子 5~6 粒，肾形，黑色。花期 6~7 月，果期 8~9 月。

蒙古黄芪喜凉爽气候，耐寒、耐旱，怕高温、水涝。适合土层深厚的砂质土壤栽培。主要分布于内蒙古、山西、甘肃等省、自治区，北方地区均有分布。

蒙古黄芪与膜荚黄芪在形态上的主要区别为小叶较多，12~18 对，较小，小叶片为椭圆形。子房及荚果光滑无毛。

(三) 地方代用品种

除上述两种黄芪外，还有一些黄芪属植物的根可作为黄芪的代用品，主要有以下四种：

1. **金翼黄芪** 根呈圆柱形，长 20~100 厘米，直径 1~2.5 厘米，上部有细密纵皱纹和环纹，表面淡黄白色至深褐色，有纵皱纹；小叶 5~9 对；叶片椭圆形；花黄色，3~13 朵，呈稀疏总状花序排列；荚果倒卵形，扁平。种子 1 粒。