

中药材规范化种植指南

ZHONGYAOCAI GUIFANHUA ZHONGZHI ZHINAN

主编 殷建峰



甘肃科学技术出版社

责任编辑：张 荣
封面设计：唐 默



ISBN 978-7-5424-1807-4



9 787542 418074 >

定价：32.00元

中药材规范化种植指南

ZHONGYAOCAI GUIFANHUA ZHONGZHI ZHINAN

主 编 殷建峰

编 委 (按姓氏笔画排序)

王小军	王浩俭	王 凯	师有栋
刘明儒	刘 玲	刘 慧	李小红
李宝峰	李 栋	李跟旺	杨小源
陈 平	吴 华	张宏伟	何登文
何 博	南文庆	郭跃峰	



甘肃科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

中药材规范化种植指南/殷建峰主编. —兰州:
甘肃科学技术出版社, 2013.4
ISBN 978-7-5424-1807-4

I. ①中… II. ①殷… III. ①药用植物—栽培技术—
指南 IV. ①S567-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 081329 号

责任编辑 张 荣 (0931-8773238)

封面设计 唐 默

出版发行 甘肃科学技术出版社 (兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)

印 刷 甘肃日报报业集团有限责任公司印务分公司

开 本 710mm×1020mm 1/16

印 张 18

字 数 300 千

版 次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第一次印刷

印 数 1~300

书 号 ISBN 978-7-5424-1807-4

定 价 32.00 元

前 言

2002年4月17日备受医药界关注的《中药材生产质量管理规范(试行)》(GAP)正式出台了,它的出台标志着我国中药材生产纳入规范化管理的轨道,更标志着国家药品监管部门把药材生产正式纳入药品监管体系,并结束了我国中药材长期种植无章可循的混乱局面,从根本上提升了中药材产量和质量。

中药材属于药品,它的质量取决于其生产过程,只有规范的生产才能得到质量稳定、均一、可控的药材,只有药材的质量得到提高,中药饮片、中成药的内在质量才能得到根本保证。因此,只有抓住中药材生产这一源头,后续产品质量才有保证。但是,由于诸多原因,我国中药材生产长期存在许多问题,如种质不清、品牌意识不强、种植、加工技术不规范,农药残留严重超标;中药材质量问题可溯性质不强,质量责任不明确;中药材质量低劣,抽查不合格率居高不下等。因此,通过规范化的药材生产提升整个中药材、中药饮片乃至中成药质量,已成为一项十分重要而紧迫的任务。

为了贯彻落实GAP的有关规定,搞好中药材规范化种植,以便帮助广大从事药材生产的单位和个人加深对GAP的理解,更好地学习、掌握实施GAP,使我国中药材生产早日实现标准化、规范化,继而为中药现代化、国际化打下坚实基础。我们特编写出GAP规定所涉及的药用植物栽培(不包括动物药和矿物药)的相关内容,以飨读者。从而调动中药材企业及种植户实施GAP的积极性,使中药材生产真正走上规范化、集约化、产业化、现代化的道路。

本书在编写过程中,引用了《中国中医药报》《中国中药杂志》《中药材》《中草药》等在中药栽培研究中的成果,并收集了一部分国内文献资料,选用了一些其他文献中的部分插图,在此,谨表示向原著作者衷心的感谢。

由于编写时间仓促,并限于编者水平有限,书中一定还存在不少缺点和错误,敬请广大读者和同行专家批评指正,以便改进提高。

编者

2013年5月

目 录

第一章 GAP 的概述	1
一、实施 GAP 的意义	1
二、中药标准化	1
三、中药现代化	8
四、中药规范化	11
五、中药国际化	12
第二章 中药材产地生态环境研究与质量标准	17
一、气候	17
二、土壤	19
三、水质	22
四、空气质量与环境质量	23
五、生态环境建设和维护	25
第三章 中国中药区划与适宜栽培区域	27
一、中药区划	27
二、中药适宜栽培区域	31
第四章 中药材生产基地规范化建设	33
一、生产基地的发展与现状	33
二、生产基地建设原则与条件	41
三、生产运营模式	44
四、生产基地利益分配机制	47
五、生产基地建设应遵循的规律	48
六、生产基地建设的关键技术	50
七、生产基地 GAP 认证管理	56

八、制药企业基地建设	59
九、药农小基地建设	63
第五章 药用植物种子的相关知识	66
一、种子的采收、贮存与选购	66
二、种子的生物学特性	68
三、种子的鉴别和检验	75
四、种子播种前处理技术	87
五、种子的播种	96
第六章 中药材的繁殖、良种繁育及种质保存	99
一、中药材的繁殖	99
二、中药材良种繁育	106
三、中药材种质资源的保存	109
第七章 中药材规范化栽培中的施肥技术	114
一、肥料的选择	114
二、施肥原则及注意事项	119
三、施肥的主要方法	122
第八章 中药材规范化栽培中的田间管理	127
一、间苗、定苗及补苗	127
二、中耕、除草及培土	129
三、追肥、灌溉与排水	132
四、打顶与摘蕾	133
五、整枝与修剪	133
六、覆盖与遮阴	134
七、支架	134
八、冻害和高温的防御	134
第九章 中药材规范化栽培的病虫害及其防治	138
一、主要病虫害	138
二、农药使用技术	139
三、病虫害综合防治	150
四、药用果树病虫害防治	158

五、中药材的农药污染与防治	162
第十章 中药材栽培中重金属含量超标的控制	167
一、科学规划中药材生产基地	167
二、有效解决土壤污染	168
三、采取科学有效的生产管理措施	168
第十一章 中药材立体种植技术	171
一、立体种植的概述	171
二、立体种植的经营模式	172
三、立体种植的优越性	175
第十二章 现代技术在中药材栽培中的应用	177
一、生物技术的应用	177
二、3S技术的应用	184
第十三章 中药材采收、产地加工与贮藏	190
一、采收	190
二、产地加工与贮藏	194
三、中药材质量检验	198
第十四章 20 种中药材规范化种植技术	202
牛 膝	202
丹 参	204
白 芷	208
白 术	212
半 夏	216
甘 草	219
远 志	224
板蓝根	227
泽 泻	231
橘 梗	235
秦 艽	237
柴 胡	240
黄 芪	243

金银花	246
款冬花	251
砂 仁	254
罗汉果	258
蒺 苡	261
杜 仲	264
荆 芥	268
附 录	272
参考文献	278

第一章 GAP 的概述

一、实施 GAP 的意义

为规范中药材生产、保证中药材质量、促进中药现代化,2002 年 4 月 17 日国家食品药品监督管理局(SFDA)正式颁布了《中药材生产质量管理规范(试行)》,英文名:GoodAgriculturalPractice,简称中药 GAP。本规范自 2002 年 6 月 1 日起正式施行,这标志着中药材种植正式纳入我国中药产业规模化、标准化、规范化、现代化、国际化轨道。它的实施将改变我国药材生产中普遍存在的品种混乱、质量低劣、生产不稳定等诸多问题,极大地推动我国中药材种植业——中药产业“源头”的发展,使有着悠久历史的中医中药大步走向世界。其目的在于应用规范化管理和质量监控手段,保护野生资源和生态环境,坚持“最大持续产量”,实现中药材资源的可持续利用。GAP 对中药材的产地生态环境、栽培种质和采收等都作了详尽的规定,其内容相当广泛、复杂,将涉及药学、生物学、农学及管理学等多种学科,是一个复杂的系统工程,该系统由中药材生物系统、环境系统和经营系统组成。每个系统中要素众多,关系纵横交错。但 GAP 的核心是规范生产过程以保证药材的质量稳定、可控,因此,各条款均紧紧围绕药材质量及可能影响药材质量的内在因素(如种质)和外在因素(环境、生产技术等)的调控而制订。在这里必须强调的是 GAP 是一个种植规范,而不是在实施 GAP 种植规范条件下种植出来的中药都是标准中药这个误区。只有按 GAP 的要求去操作,方可达到或基本达到中药标准,是否是标准中药,还需要按有关标准来鉴定和检验。

二、中药标准化

(一) 中药标准化的意义

中药标准化是中药现代化和国际化的基础和先决条件。中药标准化包括

药材标准化、饮片标准化和中成药标准化。其中中药材标准化是基础,没有中药材的标准化就不可能有饮片及中成药的标准化,而中药材的标准化有赖于中药材生产规范化。因为药材是通过一定的生产过程而形成的。药用动植物的不同种质、不同生态环境、不同栽培和养殖技术及采收、加工等方法都会影响药材的产量和质量。所以药材的生产是中药药品的研制、生产、开发和应用的整个过程的源头,只有首先抓住源头,才能从根本上解决中药的质量问题和中药标准化和现代化问题。

我国是中药材资源大国,种类及数量均为世界之首。据 1985 ~ 1989 年全国中药资源普查统计(《中国中药资源》1995 版),我国中药资源种类已达 12772 种,药用动物 1500 余种,药用矿物 80 余种。人工成功栽培药用植物 400 多种。尤以药用植物为最,占全部种数的 87%, 共计 11118 种(包括 9905 种、1208 种以下单位)。可以说药用植物是所有经济植物中种类最多的一类。据调查,我国市场上流通的中药材有 1000 ~ 1200 种,其中来自野生中药材的种类占 70% 左右,栽培药材种类占 30% 左右。而植物类药材有 800 ~ 900 种,占 90%, 动物类药材 100 多种,矿物类药材 70 ~ 80 种。植物类药材中,根及根茎类药材在 200 ~ 250 种,果实种子类药材 180 ~ 230 种,全草类药材 160 ~ 180 种,花类药材 60 ~ 70 种,叶类药材 50 ~ 60 种,皮类药材 30 ~ 40 种,藤木类药材 40 ~ 50 种,菌藻类药材 20 种左右,植物类药材加工品如胆南星、青黛、竹茹等 20 ~ 25 种。动物类药材中,无脊椎动物药材如紫梢花等有 30 ~ 40 种,昆虫类药材 30 ~ 40 种,鱼类两栖类、爬行类药材 40 ~ 60 种,兽类药材 60 种左右。在这上市流通的千余种中药材中,常用的约 500 ~ 600 种,其中主要依靠人工栽培的已达 300 多种,且近一半来源于人工栽培,如板蓝根、地黄、人参等,其生产总量已占市场总需量的 70%, 亦即药用植物的栽培化将是大势所趋。但是,由于诸多原因,我国中药材生产还存在许多问题:一是不适当引种使种植范围盲目扩大,超出了原来物种的自然分布区,使许多药材不具备道地性;二是种植品种混杂,良莠不齐,大大降低了药材质量的稳定性;三是培育措施缺乏科学性,化肥农药等有害物质含量严重超标;四是采收及产地加工粗放,不规范,使药材有效成分含量降低;五是产销脱节,生产调节困难,导致盲目扩大种植面积。目前,企业为了获得来源稳定、质量高、农药残留少的中药材,而要求在中药材产地建立中药材生产基地的呼声日益强烈。为了加强对中药材生产全过程的管理,确保中药材质量,必

须制订出台和实施 GAP。按 GAP 规范要求,采取切实措施,加快无公害中药材规范化生产建设。具体做法:一是突出质量标准。中药材规范化生产,要走质量效益型之路。开展中药材质量控制方面的研究,按中药材生产内在规律制定出即符合中医药理论,又能被国际社会所接受的中药材质量标准。其重点应是制定出药材主要成份的含量标准和质量控制标准,最大限度地控制在栽培、加工、储运过程中农药、重金属、微生物等对药材的污染,按既定质量检测标准,生产出合格的或具品牌优势的无公害绿色中药材。二是突出重点和特色。各地都有自己的地道、优质、名贵中药材。要立足自身资源特色和优势,规范运作,重点发展优质中药材品种,创出当地优质品牌产品。三是保护与开发并举。运用规范化管理和质量监控等手段,调控野生药材的采集密度和强度。改变由于过度采挖,造成大批野生资源迅速减少或消失的严重局面,确保中药材质地的提高,保障中药材资源的可持续利用。四是加强饮片加工管理。药材主产区都应建立规范化的药材加工厂,采用现代科技改造现有药材加工企业,积极运用先进的饮片加工技术和设备,提高中药饮片质量。

(二)在中药材规范化生产过程中必须制订标准操作规程,以指导中药材生产

要保证药材的优质、安全、可控性、无公害、无污染,能提供质量稳定可控的中药原料,就要完成生产质量规范,达到它的标准化要求,那么每一个品种都要制订单一品种的标准化操作规程,即《中药材生产标准操作规程》(SOP),其基本要求有:

1. 范围 说明适用中药材种类和生产地区等。
2. 引用标准 本规程引用的国家或地方有关标准等。
3. 定义 本规程阐述时所涉及的主要专业术语等。
4. 要求 依据不同中药材的生长特点和 GAP 要求,具体详细说明各主要环节的操作要求和过程,主要包括:①产地自然条件;②物种或品种类型;③育苗和移栽;④种植密度;⑤田间管理;⑥主要病、虫、草害的防治;⑦采收与加工;⑧留种技术;⑨质量标准及监测;⑩包袋、储藏及运输;⑪人员和设备的管理等操作规程。因此,在中药材规范化种植过程中,必须开展栽培技术和生产管理技术的研究,达到国际公认的质量标准。目前,在中药材 GAP 实施和基地建设过程中已经研究制订出丹参、川泽泻、黄芪等标准化操作规程。

(三)黄芪生产标准操作规程范例

1. 内容适用范围 本规程适用于我国黄芪分布的主要生产区,如内蒙古、

山西、陕西、河北、北京及新疆产区均可参照执行。

2. 质量及检测引用标准 大气环境质量标准 GB3095 - 1982; 大气污染物最高允许浓度标准 GB9137 - 1988; 农田灌溉水质标准 GB5084 - 1992; 土壤环境质量执行二级标准 GB15618 - 1995; 国家地面水环境质量标准 GB3836 - 1988; 农药安全使用标准 GB4286 - 1989; 农药残留检测 GB/T15517.1 - 1995。国家食品药品监督管理局《中药材质量管理规范(GAP)》,《中国药典》2005 年版。

3. 具体要求

(1) 黄芪生长适宜的生态环境: ①气候条件。黄芪对气候适应较强, 干旱、风多、光照充足热量资源丰富、积温较高、昼夜温差大的地方最适合黄芪生长。在北方半干旱地区, 我国具有独特的地理优势, 当地年极端最高气温 37℃, 极端最低气温 -32℃, 无霜期 125 ~ 138 天。年平均降水量 240 ~ 250 毫米的地方都有黄芪的分布。黄芪生长的适应范围较宽, 如内蒙古东、西部、新疆、甘肃、宁夏、山西、陕西、东北、河北均可种植。②土壤及环境条件。生产基地应选择水质、土壤、大气等无污染源的地区, 远离公路、铁路、医院等, 周围不得有污染源, 灌溉水质应符合“农田灌溉水”质量标准(GB5084 - 1992); 土壤环境质量应符合国家相关二级标准(GB15618 - 1995); 大气环境应符合“大气环境”质量标准的二级标准(GB3095 - 1982)。

(2) 物种和品种类型: 在我国黄芪共有 10 种。种质资源非常丰富, 其中蒙古黄芪 *Astragalus membranaceus* var. *mongholicus* 和膜荚黄芪 *A. membranaceus* 是《中国药典》2005 年版收录的 2 种黄芪, 也是生产上主要的栽培品种, 均可入药。主要分布在内蒙古、山西、陕西、甘肃、宁夏、东北、黑龙江、新疆等地。主产区为内蒙古包头、固阳、山西省等。

(3) 选地与整地

①选地。黄芪以根入药, 属深根类植物。应选择土质疏松, 沙层较厚的风沙土, 沙壤质具块状结构的土壤。一般选择土壤疏松肥沃, 排水良好的沙壤土; 山地选择土层深厚, 向阳的缓坡地, 可选荒地, 不宜选重茬地。黄芪对土壤酸碱度要求不严, 一般以 pH6.5 ~ 8 的沙壤土最为适宜, 重金属含量不超标。参照《土壤环境质量》的二级标准(GB15618 - 1995) 的风沙土、淡棕黏土、灰黏土的土壤质量标准。

②整地作畦。作畦可根据土壤质地, 排灌水情况及当地气候条件和耕作习

惯不同而定,沙质土透性好,排水方便或少雨区,春季注意土壤保墒,可分成几大块做平畦或打垄。

(4)繁殖方法:黄芪主要采用种子繁殖也可采用根茎繁殖,但由于种种原因根茎繁殖生长缓慢,繁殖系数较低,较费工,经济效益差等原因,在生产中难以推广,一般不采用。种子繁殖可直播也可育苗移栽。播种前应做种子处理。黄芪种子外皮坚实而厚,并有胶质层,透性不良,种子不易发芽,播种前应做种子处理。一般生产上用动力碾米机处理1次,然后用50℃温水浸泡4~6小时种子发芽率可提高,该方法费用少,方便安全可靠。

①直播法。内蒙古固阳、河北怀来基地一般4~5月播种,春季风沙为害严重的地带5月上旬到6月下旬播种最为理想。采用条播。行距45厘米左右;因黄芪种子子叶顶土力弱,应根据不同的土质,确定播种深度。如沙质土为2.5厘米,黏土地为1.5~2厘米。大面积种植用机引播种机或畜力耩播。每公顷播种量22.5~30千克。

②育苗移栽法。内蒙古包头固阳、河北怀来播种时间为4月底到7月中旬,尤以4月至5月份播种最佳。大面积种植以条播为好,行距为10~20厘米,用机引播种机或畜力耩播,小面积播种可用锄开沟手撒播或用人工播种器播。播种深度参照直播,播种量每公顷120~150千克。

育苗1年后即可移栽。移栽时间以春季4月上旬至5月上旬为宜。移栽时按行距45厘米开深10~15厘米的沟。再按株距15厘米将种根斜放在沟内,然后覆土7~10厘米,种植密度为15~22.5万株/公顷。用畜力犁开沟,隔一犁移植一行,将种根按行株距摆放。移植时如土壤水分重要条件好,可覆土7~10厘米。

(5)田间管理

①中耕除草。一般在播种前浇水,抢墒播种,黄芪出苗进入三叶期进行除草,疏苗1次,苗高10~15厘米进行中耕除草,从第2年起黄芪生长迅速,杂草难与其竞争,一般除草2~3次,第3年根系发达,生活力增强很快封垅,可在中期拔除田间大草。

②施肥。播种前施足底肥,第2年就不用再施肥了。黄芪有根瘤,有固氮作用,第3年生黄芪生长旺盛,根廓发育较快,可结合中耕除草,适宜施些磷钾肥。

③灌溉与排水。黄芪出苗与返青期,有灌溉条件的每年视墒情灌水 3~5 次,如遇干旱应及时浇水,雨季土壤湿度大,易积水的地块要及时排水,以防烂根。

(6) 黄芪主要病虫害及其防治

①病害。黄芪主要病害有白粉病、根腐病、黄芪菟丝子。可采用综合防治措施:冬季清园,将干草枯枝落叶及杂草集中处理并深埋,消灭越冬的病菌。春天 5℃ 以上时喷硫悬浮剂 200 倍液。增施磷肥,促进植株健壮,增强抗病力。喷 50% 多菌灵 1000 倍液,25% 粉锈宁 1000 倍液或喷 5% 小苏打 200 倍液。以上措施每隔 10~15 天轮喷 1 次药,基本上可以控制各种病害严重发生。

②害虫。对黄芪为害严重、造成经济损失较大的害虫有小地老虎、食心虫、蚜虫、芜菁 4 类。其防治方法:农业防治、生物防治、物理防治、化学防治等。农业防治:轮作倒茬,不宜与豆科、茄科植物轮作。精细整地,清除枯枝落叶,合理密植进行科学的田间管理。黄芪出苗后,墒情能满足生长需要,则不宜多灌水。土壤湿度过大容易引起根病发生,不利于幼苗健壮生长。生物防治:自然保护天敌,保护天敌和病虫有比较稳定的生态平衡状态。也可以用植物源农药防治,做到无公害、无污染。物理防治:如黑光灯诱杀害虫,人工捕杀等。化学防治:关键是合理用药,选择低残留,低毒化学农药,选好施药时间,尽量避开天敌高峰期,也可混合用药兼治多种病虫。6~8 月份可用 0.36% 神雨苦参碱水剂等 500 倍~2000 倍液防治蚜虫、芜菁等多种害虫。

芜菁防治方法:人工捕捉芜菁成虫,其成虫可用于抗癌药。害虫发生期喷西维因粉 22.5 千克/公顷,可迅速杀死芜菁,控制为害。地老虎防治方法:苗期人工捕捉地老虎幼虫。即初孵幼虫期喷 0.36% 神雨苦参碱水剂,或每克含有 150 亿孢子的苏芸金杆菌药剂在卵期喷雾。黄芪种子小蜂防治方法:人工网捕成虫,或喷 5% 西维因粉 22.5 千克/公顷,或 0.3% 苦参碱水剂 1000 倍~2000 倍液喷雾。以上 3 种任何一种在黄芪花期,种子形成期喷 3~4 次,对防治种子小蜂均有较好的效果,可以兼治其他害虫。黄芪种子成熟时分批采种防止种子落地,以减少越冬虫源。收获后可入库每立方米用磷化铝 4~6 克熏蒸,密闭 72 小时。蚜虫防治方法:利用天敌如草蛉、食蚜蝇、瓢虫等,或苏云金杆菌喷杀蚜虫,或 0.36% 苦参碱水剂 1000~2000 倍液喷雾。

③黄芪主要害虫的防治指标。地下害虫播种前 1~5 头/平方米,种子小蜂

一年生膜荚黄芪 10~50 头/株,二年生 30~100 头/株;蚜虫 10~15 头株,即可进行喷药防治。

(7)留种:一般采收三年生后植株结的种子,最好随熟随采,及时把荚果晒干,脱粒即可。

(8)采收与加工:种子繁殖的一般栽后 3~4 年收获;育苗移栽的一般 1~2 年后秋收。以秋收为好。采收时应选晴天,人工采挖或机械翻耕采挖,挖根后,去掉泥土。除去残茎、须和芦头,晾晒七成干,按规格打捆,晒干后打包。

(9)质量标准及监测

①质量标准。外观性状:黄芪呈圆柱形,有的有分支,上端较粗,长 30~90 厘米,直径 1~3.5 厘米。表面淡棕黄色或淡棕褐色,有不整齐的纵皱纹或纵沟。质硬而韧,不易折断;断面纤维性强,并显粉性,皮部黄白色,木部淡黄色有放射状纹理及裂隙;老根中心偶有枯朽状,黑褐色或呈空洞。气微味微甜,嚼之微有豆性味。以条粗长、断面黄白色、有粉性者为好。

黄芪商品规格标准分为 4 等。特等品:干货。呈圆柱形的单条,斩去疙瘩头或喇叭头,顶端间有空心。表面灰白色或淡褐色。质硬而韧。断面外层白色,中部淡黄色或黄色,有粉性,味甘,有生豆气。长 70 厘米以上,上中部直径 2 厘米以上,末端直径不小于 0.6 厘米。无根须、老皮、虫蛀、霉变。一等品:干货。呈圆柱形的单条,斩去疙瘩头或喇叭头,顶端间有空心。表面灰白或淡褐色。质硬而韧,断面外层白色,中部淡黄色或黄色,在粉性。味甘,有生豆气。以 50 厘米以上,上中部直径 1.5 厘米以上,末端直径不小于 0.5 厘米。无须根、老皮、虫蛀、霉变。二等品:干货。呈圆柱形的单条,斩去疙瘩头或喇叭头,顶端间有空心。表面灰白色或淡褐色。质硬而韧。断面外层白色,中部淡黄色或黄色,有粉性,味甘,有生豆气。长 50 厘米以上,上中部直径 1 厘米以上,末端直径不小于 0.4 厘米。间有老皮,无根须、霉变。三等品:干货。呈圆柱形的单条,斩去疙瘩头或喇叭头,顶端间有空心。表面灰白色或淡褐色。有粉性,味甘,有生豆气。不分长短,上中部直径 0.7 厘米,末端直径不小于 0.3 厘米,间有破短节子,无须根、虫蛀、霉变。

②质量监测。有效成分含量测定参照《中国药典》2005 年版附录 VID 高效液相色谱法测定,本品含当黄芪甲苷($C_{41}H_{68}O_{14}$)不得少于 0.040%。

农药残留含量测定参照国家外经贸部 2001 年 7 月颁布的《药用植物及制

品进出口绿色行业标准》。“六六六” ≤ 0.1 毫克/千克; DDT ≤ 0.1 毫克/千克; 五氯硝基苯 PCNB < 0.1 毫克/千克; 艾氏剂 Aldrin ≤ 0.02 毫克/千克。

重金属含量检测参照《中国药典》2005 年版附录 IX E 重金属检查法。参照国家外经贸部 2001 年 7 月份颁布的《药用植物及制品进出口绿色行业标准》。重金属总量 ≤ 20.0 毫克/千克; 铅(Pb) ≤ 5.0 毫克/千克; 镉(Cd) ≤ 0.3 毫克/千克; 汞(Hg) ≤ 0.2 毫克/千克; 铜(Cu) ≤ 20.0 毫克/千克; 砷(As) ≤ 2.0 毫克/千克。

4. 包装、贮藏、运输 黄芪晾干后捆把用麻袋打包, 每件 50 千克, 要贮藏于通风干燥处, 30℃ 以下, 相对湿度 60% ~ 75%, 商品安全含水量 10% ~ 13%, 本品易吸潮后发霉、虫蛀, 危害的仓库害虫有家茸天牛、咖啡豆象、印度谷螟, 贮藏期间应定期检查、消毒, 经常通风, 必要时可以密封氧气充氮养护, 发现虫蛀可用磷化铝等熏蒸。

三、中药现代化

(一) 中药现代化概述

中药现代化就是在继承和发扬我国中医药优势和特色的基础上, 充分利用现代科学技术的理论、方法和手段, 借鉴国际认可的医药标准和规范, 研究、开发、管理和生产出以“现代化”和“高技术”为特征的“安全、高效、稳定、可控”的现代中药产品, 使中药产业实现“大品种”、“大企业”和“大市场”, 成为具有强大国际竞争力的现代产业和国民经济新的增长点, 扩大我国中药在国际市场上的份额。把握好中药现代化的概念需要注意以下内容:

(1) 中医与中药是我国中医药体系中不可分割的两个组成部分, 在基础理论上, 两者的概念、范畴一脉相承、完全相通; 在辩证论治中, 医为药之理, 药为医之用。中医的全部理论思维最终则落在药上, 并通过临床用药来实现防病治病的目的。中药现代化只是中医药现代化的一个方面, 可作为中医药现代化的先导, 以中医基础理论为指导, 考虑中医的“藏象”、“病因病机”、“四诊八纲”、“治则治法”等理论和中药“四气五硬”、“升降浮沉”、“功效”、“归经”以及“君臣佐使”等原则。

(2) 中药现代化的实质是中药与现代科学技术的结合, 与现代学术思想的结合, 与现代科学文化的结合。