

黄芪种子规范化生产操作规程 SOP 的制定*

□张丽萍** 史 静 杨春清 李先恩 丁万隆

(中国医学科学院 药用植物研究所 北京 100094)
(中国协和医科大学)

摘 要:在查阅大量技术资料,深入产区总结经验和种质资源鉴定、病虫害防治、加工处理等试验的基础上,对黄芪种子生产中存在的主要问题进行了调查研究,制订了黄芪种子生产的操作规程 SOP。

关键词:黄芪 种子 SOP 规范化 生产

黄芪是我国传统常用滋补中药材。黄芪药性微温,味甘,归肺、脾经,有补气固表、生肌、利尿退肿等功效。已有 2000 多年的应用历史。依据《中华人民共和国药典》(2005 年版,一部)规定,商品黄芪的基源植物为豆科植物膜荚黄芪 [*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge.] 和蒙古黄芪 [*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao], 药用部分是两种黄芪的干燥根。

历史上黄芪的地道产区为:蒙古黄芪主要产于内蒙古西部、山西、甘肃等地区;膜荚黄芪主要产于山东、河北、内蒙古东部、东北三省等省区。现在黄芪药材主要栽培于以上地区。

1999 年至 2003 年期间,国家科技部设立“九五”、“十五”“中医药现代化研究与产业化开发”科

技攻关重点资助项目,将“黄芪的规范化种植研究”基地选择在山西、内蒙。目前这些课题在中国医学科学院药用植物研究所和山西医药集团有限责任公司、内蒙古赤峰民权药业有限责任公司的共同努力下,已顺利通过验收,为黄芪规范化种植生产提供了科学依据。

众所周知,在中药材规范化生产中,首先要解决的就是中药材种质资源问题,包括种子质量标准问题。因为种子的质量问题严重影响药材的生产。为此,2003 年国家科技部将“20 种中药材种子质量标准的研究与制定”列为“十五”科技攻关重点资助项目,其中包括了蒙古黄芪 [*Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge. var. *mongholicus* (Bge.) Hsiao] 种子的质量标准研究与制定。现将蒙古黄芪种子生产操作规程整理成文,以供参考。

收稿日期:2005-07-28

修回日期:2005-08-15

* 科学技术部“十五”攻关计划“中药现代化研究与产业化开发”项目(2001BA701A59):20 种中药材种子质量标准研究与制定,负责人:李先恩。

** 联系人:张丽萍,副研究员,研究方向:主要从事中药材栽培技术的研究, Tel: 010-62899743, E-mail: hshzhou@hotmail.com。

一、内蒙、山西产区黄芪种质资源
及种子生产的调查研究

1. 内蒙、山西产区黄芪种质资源的调查

我国黄芪属植物有 200 多种，种质资源非常丰富。山西、内蒙种植的黄芪主要是蒙古黄芪。蒙古黄芪在山西主要分布在恒山、五台山、管岑山、芦芽山、吕梁山、太岳山、中条山，分布面之广涉及到全省 9 个地区 64 个县、120 多个乡。分布形式主要为野生、半野生状态。栽培种植较集中、产量较高的县有浑源、灵丘、繁峙、代县等。内蒙蒙古黄芪主要种植区有包头、固阳、呼和浩特、赤峰等。

2. 山西、内蒙黄芪种子生产现状调研

黄芪用种子繁殖。我们到蒙古黄芪主要种植区进行了调研，也收集了一些有代表性的黄芪种子。从调查结果看，这些地区黄芪种子存在无种子质量标准、无良种繁育基地和无良种繁育操作规程等问题。

(1) 黄芪种子无质量标准、质量参差不齐。

蒙古黄芪种子以内蒙出产最多，流通到山西、宁夏等地；膜荚黄芪种子以河北安国、山东出产最

多。目前收集到黄芪种子样品为 2001 年产（贮藏 3 年）、2002 年（贮藏 2 年）、2003 年（贮藏 1 年）和 2004 年内蒙包头的蒙古黄芪、2003 年宁夏的蒙古黄芪，以及 2004 年内蒙赤峰的蒙古黄芪、山西浑源的蒙古黄芪、山西广灵的蒙古黄芪、山西代县的蒙古黄芪、甘肃陇西的蒙古黄芪、吉林抚松的蒙古黄芪，2003 年河北安国的膜荚黄芪。均为家种。在市场上流通广泛，具有一定代表性。普遍结果是杂质很多，存在优劣混杂、无统一的标准等问题。具体数据及描述见表 1。

(2) 黄芪种子无良种繁育基地。

黄芪的繁殖材料是种子，但在实际生产过程中，种子的生产一直不被重视，种子生产基本是黄芪生产的副产品，无专门的良种繁育基地。种子种苗的生产、经营无专业部门管理。药材生产者生产用种主要来源于当地野生黄芪种子和栽培黄芪产地，种子基本是自给自繁。

(3) 黄芪种子无良种繁育操作规程。

由于黄芪种子的生产一直不被重视，种子生产存在的主要技术问题没有得到很好的解决或受到相应的重视，种子生产无规范化操作规程，严重影响了

表 1 黄芪种子现状调查表（调查时间：2004 年 12 月）

产地与品种	种子生产时间	千粒重 g	杂质含量 %	生活力 (TTC) %	发芽率%	含水量 %	有虫眼种 子数%	带菌种 子数%
内蒙包头蒙古黄芪	2001 年	5.19	21.6	54.00±3.83	56.00±4.00	40.9	9.0	8.3
内蒙包头蒙古黄芪	2002 年	5.31	7.9	83.25±2.99	73.75±4.27	34.3	4.0	2.3
内蒙包头蒙古黄芪	2003 年	6.34	2.5	87.75±5.56	81.00±5.42	30.1	2.0	6.3
宁夏蒙古黄芪	2003 年	5.11	18.6	70.75±4.35	57.00±3.56	32.5	2.0	5.3
内蒙包头蒙古黄芪	2004 年	7.05	12.0	86.25±2.22	74.25±2.63	26.9	0.5	1.0
内蒙赤峰蒙古黄芪	2004 年	6.18	2.8	45.75±5.12	23.00±3.74	26.6	2.0	9.5
山西浑源蒙古黄芪	2004 年	6.16	15.4	77.50±5.12	65.75±5.74	28.9	13.0	5.3
山西广灵蒙古黄芪	2004 年	7.23	6.0	85.00±1.16	71.25±5.74	35.2	4.5	13.5
山西代县蒙古黄芪	2004 年	6.67	23.1	40.25±6.22	20.25±2.99	28.4	0.3	8.5
甘肃陇西蒙古黄芪	2004 年	6.47	4.9	95.25±1.71	91.75±2.63	35.3	0.2	5.0
吉林抚松蒙古黄芪	2004 年	5.29	11.2	9.00±2.16	4.75±1.50	—	0.1	8.5
河北安国膜荚黄芪	2003 年	7.07	1.9	—	—	—	2.0	—

种子的质量。主要问题有:①种子来源于混合种群,既无认定的优良品种,也无经过提纯复壮的筛选;②由于黄芪植株在生长过程中有许多病害、虫害发生,开花结果期常受黄芪籽蜂的为害,黄芪种子被害率一般为10~30%,严重者达到40~50%,严重影响黄芪种子的质量和发芽率;③种子生产过程中没有对种子进行提纯复壮,缺乏系统的良种选育工作和良种繁育操作规程,种源存在退化情况,部分种源存在混杂情况。

根据黄芪种子及种子生产的现状和问题,急需制定黄芪种子质量标准和种子生产标准操作规程,建立良种繁育基地。

二、黄芪种子生产标准操作规程

为长期发展需要,最好建立良种繁育基地,专供采种用。良种繁育基地的选择和建立需符合下列环境要求。

1. 黄芪种植环境的要求

(1) 自然生境。

黄芪对气候适应性较强。光照充足,积温较高,昼夜温差大的条件,适合黄芪生长。黄芪分布较广,生产基地选择范围较宽,我国山西、内蒙、河北、甘肃、宁夏均可种植繁殖种子。

(2) 选地。

黄芪是深根植物,故应选土层深厚疏松、排水良好的砂质壤土,无隐蔽、阳光充足的地块或缓坡地。含水量大的板结粘土,地下水位高、低洼易积水的地块,不宜栽培黄芪;盐碱滩地也不能种植黄芪。种子生产地最好有灌溉水源,有利于开花结果期满足黄芪对肥水的要求。

(3) 种植基地环境质量要求。

①生态环境质量标准。由于黄芪植株在繁殖种子的生产规程中,黄芪根部也可以作为药材使用,所以生产基地应选择远离交通干道或周围设有防护林带等,以及大气、水质、土壤无污染的地区,周围不得有污染源。环境生态质量:空气环境应符合“大气环境”质量标准的二级标准;灌溉水质应符合“农田灌溉水”质量标准;土壤环境质量应符合国家相关标准

二级标准。土壤农药残留量限量要求:六六六的浓度不得超过0.1mg/kg,滴滴涕的浓度不得超过0.1mg/kg。重金属含量限量要求:参考黄壤土中允许的最大含量(单位:mg/L):汞0.264mg/L(黄壤),镉0.18mg/L(黄壤),铅82mg/L(黄壤),砷35mg/L(黄壤)。

②黄芪种子生产基地应选择远离豆科植物、远离膜荚黄芪种植区、前茬作物不是豆科植物和黄芪生产地。

2. 整地与施基肥

一般秋、冬季翻地,整地要深翻(30~45cm),并结合翻地施足基肥,每亩施腐熟的粪肥3000kg(或农家肥2000kg、过磷酸钙25~30kg);也可春季翻地,但要注意土壤保墒。作畦可根据土壤质地、排水好坏、当地气候条件和耕作习惯不同而定,沙质土透土性好,排水方便或少雨区,可分成几大块做平畦。

3. 繁殖与种植

(1) 种质资源的选择。

依据《中华人民共和国药典》(2005年版,一部)规定,商品黄芪的基源植物为膜荚黄芪(*Astragalus membranaceus*)和蒙古黄芪(*Astragalus membranaceus* var. *mongholicus*)。膜荚黄芪和蒙古黄芪的植物特性不同。所以,黄芪种质资源的选择和种子的生产最好有明确的供应地区。一般内蒙、山西、宁夏、甘肃等以生产蒙古黄芪为主,供应上述地区的种子应选择蒙古黄芪为其种质资源。

(2) 繁殖与种植。

黄芪植株的繁殖方法有:种子繁殖(直播)及育苗移栽。

① 种子处理。

选种:以当年采收的、无虫蛀或病变的、种皮黄褐色或棕黑色、种仁饱满(剥开种皮可见白色的种仁)的种子为最好。

温水催芽:将种子放入水温40℃的水中浸泡2h;将水倒出,种子加覆盖物焖8~12h,待种子膨大或外皮破裂时,可拌土播种。

机械处理:将种子置于石碾上,放厚些,快速碾

数遍。待种子碾至外皮由棕黑色变为灰棕色时即可播种。或将种子拌入2倍的细砂揉搓,种皮擦伤即可带砂播种。

②种子直播。

播种时间:黄芪春、夏、秋三季均可播种,但以春播和秋播较好。春播选在当地气温稳定在5℃以上时;秋播在当地气温下降到15℃左右时。播后保持土壤湿润,15d左右即可出苗。春季播种时间为4月中下旬。

播种深度:黄芪种子子叶顶力弱,根据不同的土质确定播种深度,沙质土播种深度为2.5cm,壤土结构好播种深度2.5~3cm,粘土播种深度1.5~2cm。

播种方法:穴播或条播均可。穴播按行距33cm,穴距27cm挖浅穴;条播按行距20cm开浅沟(沟深1cm)。将种子拌适量细砂,均匀撒于沟内,覆土约1cm镇压。每亩播种量1.5~2kg。播种至出苗期要保持地面湿润或加覆盖物以促进出苗。大面积种植以条播为好,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(播得均匀)。

③育苗移栽。

做一苗床(宽1.5m),每年3~4月(春播)或9~10月(秋播),将经过处理的种子撒播或条播于床面,覆土约1.5cm左右,亩用种子15~20kg,播后半个月即可出苗。苗期注意排水防涝、灌水防旱、除草防病等。

在当年10月(秋季)或第二年春季(4月中旬),选择条长、苗壮(少分枝)、无病虫害的幼苗移栽,行株距为20cm×7cm,一般采用斜栽或平栽,沟深根据幼苗大小而定(一般不超过10cm),栽后踩实或镇压紧密,利于缓苗。浇水后移栽或趁雨天进行利于成活。每亩可栽苗1.2~1.5万株。

(3)田间管理。

①中耕除草与间定苗。

当幼苗出现5片小叶片(苗高6~10cm),按株距6~8cm进行间苗,防止移栽密度过大;缺垄断苗处可补苗。结合间苗进行一次中耕除草;苗高8~10cm时

进行第二次中耕除草,以保持田间无杂草,地表层不板结。

苗高10~12cm时,条播的按株距9~10cm定苗;穴播的每次留苗2~3株。

②去杂去劣。

在植株生长季节,还应根据蒙古黄芪的特征特性,把与其良种不同的杂株和病、弱株拔除,保留纯的植株,做到去杂去劣。

③水肥管理。

黄芪“喜水又怕水”,因此在管理中要注意及时排灌。特别在黄芪的苗期和返青期应及时灌水。若气候不是特别干旱,一般可不浇水。雨季湿度过大,会导致根部腐烂,黄芪幼苗死亡,故应特别注意排水,充分降低土壤湿度,以利根部正常生长。

黄芪生长期长,需肥量大。特别在第一、二年生长旺盛,根部生长也较快,每年可结合中耕除草施肥1~2次,每亩沟施厩肥500~1000kg。施用化肥应以磷钾肥为主。在苗期追施氮肥和磷肥(硫酸铵15~17千克或尿素10~12kg,硫酸钾7~8kg,过磷酸钙10kg)。花莢期是黄芪营养生长及生殖生长的旺盛期,这时追肥十分重要。一般每亩施过磷酸钙5~10kg,氮肥7~10kg,促进结实和种熟。

4. 黄芪主要病虫害及其防治方法

(1)黄芪病害及其防治方法。

黄芪的病害主要有:根腐病、白粉病、枯萎病、锈病等。

①黄芪根腐病。

症状:主要危害黄芪根部,根尖或侧根先发病并向内蔓延至主根,植株叶片变黄枯萎。病株极易自土中拔起。

发病规律:病菌可在土壤中长期营腐生活,随时引起为害。病菌主要靠水流、土壤耕作传播,通过根部伤口侵入。地下害虫、线虫及践踏造成的伤口有利于病菌侵入。通风不良,排水不畅、杂草丛生的潮湿地上易发病,常造成根部腐烂。4月中旬开始发生,6~7月连续阴雨后转晴、气温升时发病严重,常造成植株成片枯死。连作地及多雨潮湿地块易发生。

防治措施:加强田间管理,实行3年以上轮作。雨后及时排水,地面不积水。播种时每 m^2 用木霉制剂10g拌适量细土沟施。合理密植,注意株间通风透光,可减少发病。发病初期,可50%甲基托布津800倍液或75%百菌清可湿性粉剂600倍液喷茎基部,或用100倍石灰水灌根。

②黄芪白粉病。

症状:主要危害黄芪叶片,初期叶两面生白色粉状斑;严重时,整个叶片被一层白粉所覆盖,叶柄和茎部也有白粉。被害植株往往早期落叶,产量受损。黄芪荚果和茎秆也可受害。

发病规律:从苗期到成株均可发病,一般多在7~8月。病原菌在寄主的发病部位产生大量的分生孢子,借空气传播。高温高湿的气候条件有利于孢子萌发和侵染,而气候干燥时又有利于分生孢子传播蔓延。栽培管理粗放,施肥浇水不当,尤其是施用氮肥过多易造成植株徒长,均有利于病害的发生。

防治措施:加强田间管理。宜选新茬地种植,忌连作。合理密植,注意株间通风透光,可减少发病。施肥以有机肥为主,注意氮、磷、钾肥比例配合适当,不要偏施氮肥,以免植株徒长,导致抗病性降低。实行轮作,尤其不要与豆科植物和易感染此病的作物连作。

生长期发病,可用药剂防治。a.用25%粉锈宁可湿性粉剂800倍液或50%多菌灵可湿性粉剂500~800倍液喷雾。b.用75%百菌清可湿性粉剂500~600倍液或30%固体石硫合剂150倍液喷雾。c.50%硫黄悬浮剂200倍液或25%敌力脱乳油2000~3000倍液喷雾。d.25%敌力脱乳油3000倍液加15%三唑酮可湿性粉剂2000倍液喷雾。

用以上任意一种杀菌剂或交替使用,每隔7~10d喷1次,连续喷2~3次,具有较好的防治效果。

③黄芪枯萎病。

症状:被害黄芪地上部枝叶发黄,植株萎蔫枯死。地下部主根顶端或侧根首先罹病,然后渐渐向上蔓延。受害根部表面粗糙,呈水渍状腐烂,其肉质部红褐色。严重时,整个根系发黑溃烂。极易从土中拔起。土壤湿度较大时,在根部产生一层白毛。

发病规律:病害常于5月下旬至6月初开始发病,7月以后严重发生,常导致植株成片枯死。地下害虫活动频繁,地势低洼,都有利于病害的发生或加剧。

防治措施:整地时进行土壤消毒。对带病种苗进行消毒后再播种。药剂防治参考白粉病。

④黄芪锈病。

症状:被害叶片背面生有大量锈菌孢子堆。锈菌孢子堆周围红褐色至暗褐色。叶面有黄色的病斑,后期布满全叶,最后叶片枯死。

发病规律:一般在北方地区于4月下旬发生,7~8月严重。田间种植密度过大,氮肥过多有利于发病。

防治措施:实行轮作,合理密植。彻底清除田间病残体,及时喷洒硫制剂或20%粉锈宁可湿性粉剂2000倍液。生长注意开沟排水,降低田间湿度,减少病菌为害。选择排水良好、向阳、土层深厚的沙壤土种植。发病初期喷80%代森锰锌可湿性粉剂(600~800倍液)或敌锈钠防治。

(2)黄芪害虫及综合防治。

在为害黄芪的众多害虫中,为害严重、造成较大经济损失的有黄芪籽蜂、豆荚螟、芜菁和蚜虫三类。

①黄芪籽蜂。

黄芪籽蜂是为害黄芪的一类食心虫,黄芪籽蜂对种子为害率一般为10%~30%,严重者达到40%~50%。其他食心虫还有豆荚螟、苜蓿夜蛾、棉铃虫、菜青虫等,这4种害虫对种荚的总为害率在10%以上。寄主在蒙古黄芪籽内越冬的黄芪籽蜂(*Bruchophagus*)有:内蒙黄芪籽蜂(*Bruchophagus mongolicus*)、北京黄芪籽蜂(*Bruchophagus beijingensis*)、圆腹黄芪籽蜂(*Bruchophagus ciriventrius*)、拟京黄芪籽蜂(*Bruchophagus pseudobeijingensis*)。

对黄芪籽蜂应采取综合防治:及时清除田内杂草,冬季进行清田,处理残株和枯枝落叶,以减少越冬虫源;做好种子清选,清除有虫籽,减少籽蜂传播,收种后用1:(100~150)倍液的多菌灵拌种,杀死正在羽化或尚未羽化的籽蜂;田间药剂防治应于盛花期和青果期各喷乐果乳油1000倍液1次;种子采收前

每亩可喷 5%西纳粉 1.5kg 防治正在大量羽化的籽蜂。

②豆荚螟。

鳞翅目螟蛾科昆虫一般在 6~9 月发生,成虫产卵于嫩荚或花苞上,幼虫孵化后为害种子。防治方法:在成虫盛发期,于傍晚喷洒 80%晶体敌百虫稀释 1500~2000 倍液,每 7~10d 喷 1 次,连续喷 3~5 次,直到种子全部成熟。

③芫菁。

芫菁为害黄芪的茎、叶、花,喜食幼嫩部分,严重的可在几天之内将植株吃成光秆。以大头豆芫菁、中国豆芫菁、存疑豆芫菁、暗头豆芫菁数量居多,占总数的 80%,其次为蒙古斑芫菁、苹斑芫菁,个别还有丽斑芫菁、小斑芫菁和绿芫菁。豆芫菁成虫于 6 月下旬至 8 月中旬出现为害,8 月份为严重危害时期。

成虫白天活动,有群集为害的习性,喜食嫩叶,也能取食老叶和嫩茎。叶被害后,往往仅留叶脉,严重时全株叶片被吃光影响开花结实。常点片发生,局部地区能成灾。成虫受惊时迅速散开或坠落地下,且能从腿节末端分泌含有芫菁素(或称斑蝥素)的黄色液体,如触及人体皮肤,能引起红肿发泡。

防治方法:冬季翻耕土地,消灭越冬幼虫。人工网捕成虫。用 2.5%敌百虫粉剂喷粉,每亩 1.5~2.0kg,或喷施 90%晶体敌百虫稀释 1000 倍液,每亩用药液 75kg,均可杀死成虫。

④蚜虫。

为害黄芪的蚜虫是槐蚜和无网长管蚜的混合群体,以槐蚜为主,多集中为害枝头幼嫩部分及花穗等,多在 6~8 月发生。植株虫害率可高达 80%~90%,致使植株生长不良,造成落花、空荚等,严重影响种子和商品根的产量。可用植物农药 0.36%苦参碱水剂 1000 倍液防治。开花前抓紧时机防治蚜虫,以免影响种子产量。

5. 采收、加工

(1)黄芪种子的采收。

①采收时间。

黄芪定植当年即可产籽,但产量极低;定植 2 年

黄芪的种子产量虽高,多不饱满,一般采集定植 3 年后结的种子最好。

黄芪种子是夏季成熟,黄芪荚果易自然开裂。当荚果将由淡绿色变黄褐色或棕色时采收。黄芪种子老熟后往往硬实增多,或休眠加深。如采后即播,应采收适度成熟(较嫩)种子。

②采收方法。

采种时不宜为了省工而割取全株,以免影响根的生长。当黄芪果荚变黄时用枝剪或采种镰等将果枝割下。

③采收注意事项。

在采收过程中,除了避免机械混杂外,必须进一步去杂去劣,选健壮、生活力强、株型良好、籽粒饱满的植株采种,生长不良或不正常、有病虫感染的植株不宜采种。即采集品种优良而纯正,籽粒饱满的种子。

由于目前黄芪还没有国家审定的新品种。蒙古黄芪栽培用种一直来源于由野生或半野生的黄芪植株采集来的混合种群,或经过几代栽培的农家混合种群。所以蒙古黄芪种子的生产不仅要注意去杂去劣,而且要重视良种的选择。选择的方法归纳起来有两大类:单株选择和混合选择。

田间株选或穗选:在大田,根据蒙古黄芪原种的特征与特性进行株选或穗选,分别收获。第二轮将上轮选的单株或单穗,种植成株行或穗行,在成熟前观察几次,把杂的穗行记载清楚,收获时先收杂穗行,留下的生长发育一致的同原品种一样的植株混合收获,即为原种,下年种植在原种田或一级种子田。按单株或单穗种成株行或穗行,淘汰杂的,将相同类型的株行或穗行进行混合收获,单株繁殖,供一级种子田做种用。

混合选择:在大田或从当地良种场和外地引进的适合当地种植的良好田进行株选,混合收获,来年种植在一级种子田里,进行去杂去劣,随后进行株选,混合收获后作为下年一级种子田播种用的种子,其他的收获后,作为二级种子田的种子,二级种子田去杂劣后,供大田播种之用。一个优良品种应经常去杂保纯,如果不及时采取措施,等混杂退化严重后再

来提纯复壮就事倍功半了。

(2)种子的加工。

采收后的荚果,一般放在帆布上或塑料布上晾晒,也可在晒场上晾晒(如天气不好则放在荫棚或通风良好的场所阴干),并勤翻动,傍晚集中堆起,并用帆布、席子等覆盖。待充分干燥后,用棍棒敲打,也可用连枷打下种子;经脱粒的种子,除去杂物,晒干到种子标准含水量约11%~13%后,经种子分级筛选,装入种子专用袋中,在干燥通风处贮藏。由于黄芪较小,种子的标准含水量和它充分气干时的含水量大致相等,一般情况凭经验可知种子的含水量。

6. 种子质量标准及监测

(1)种子质量标准。

①黄芪种子来源。

种子来源于蒙古黄芪种植区的混合群体种子。一般要求来源于3~4年生、无病虫害黄芪植株的果实。

②外观性状。

蒙古黄芪的植物特征:植株较矮小,小叶亦较小。多年生草本。主根长而粗壮,条较顺直。茎直立,高40~80cm。奇数羽状复叶,小叶12~18对;小叶片小,宽椭圆形、椭圆形或长圆形,长5~10mm,宽3~5mm,两端近圆形,上面无毛,下面被柔毛;托叶披针形。总状花序腋生,常比叶长,具花5~20余朵;花萼钟状,密被短柔毛,具5萼齿;花冠黄色至淡黄色,长18~20mm,旗瓣长圆状倒卵形,翼瓣及龙骨瓣均有长爪;雄蕊10,两体(9+1);子房光滑无毛。荚果膜质,膨胀,半卵圆形,直径11~15mm,先端有短喙,基部有长子房柄,均无毛。花期6~7月,果期7~9月。

种子特征:荚果薄膜质,椭圆形,膨大,有种子5~6粒。种子宽卵状肾形,略扁,长2.4~3.4mm,宽2.0~2.6mm,表面暗棕色,或灰褐色,稍有光泽。两侧面常微凹入,腹侧肾形凹入处具一污白色中间裂口的小圆点,即为种脐,种脊不明显。胚弯曲,淡黄色,含油分,胚根较粗大,子叶2枚,歪倒卵形。千粒重5.5~6.0g。

③种子分级标准。

黄芪种子以净度、纯度、发芽率指标作为

划分种子质量级别的依据。达不到指标降为一般种子,达不到70%降为不合格种(见表2)。

(2)种子质量监测。

黄芪种子质量检测内容参照国家农作物种子检验规程的内容及研究制定的黄芪种子检验规程进行。在此不详细报道。

7. 包装、储藏及运输

(1)包装。

按等级规格要求将黄芪种子晾干后装袋,选用不易破损、干燥、清洁、无异味以及透气的材料制成专用袋包装,以保证种子的运输、贮藏、使用过程中的质量。包装要牢固、防潮。一般用纸袋或塑料编织袋。

(2)储藏。

①仓储条件。

黄芪种子贮藏过程中除了避免机械混杂外,适宜贮藏于干燥冷凉的环境下。要求贮藏于低温(-20℃~10℃)干燥(含水量6%~12%)条件下,一般放在室温下或较凉爽的温度下无不良影响。最简便和最经济的方法是在仓库内贮藏成堆,或放在麻袋或开放的容器中保存,在较凉爽气候和空气湿度较低的情况下效果很好。如在较湿气候下,则必须把干种子贮藏于密闭的容器中。如放在罐、坛、瓶中,可在底部放些生石灰或干炭块,种子干燥后放入容器中密封。存于阴凉处,可以贮藏较长时间。或在仓库设置降温及排湿设备,在种子容器周围必须适当通风,仓库里并采取常规的防护措施防止鸟兽危害。

如需要长期保存的种子,则应干燥至安全含水量,放在密封容器内置于低温保存,如放在冰箱或冰库内等,可以大大延长种子的寿命。

②黄芪仓储害虫的防治:贮藏期间定期检查,发现虫蛀要及时晾晒。仓库可密封抽氧充氮。

表2 黄芪种子质量要求

级别	纯度不低于	净度不低于	发芽率不低于	水分不高于
一级良种	99%	95%	80%	13%
二级良种	99%	90%	70%	

(下转第66页)

94.36%,可作为标准品使用;大豆苷在组分 ZC18-7 中的含量可达到 85.5%。

其它化合物的鉴定还需要借助质谱等其它分析手段,我们下一步的工作将不断的充实组分库的信息。

四、小 结

1. 建立了葛根正丁醇部位的组分库

首先采用溶剂分配的方法对葛根粗提物进行了粗分离,选定葛根的正丁醇部位作为精分离的研究对象。以线性放大技术为基础,将优化后的分析条件直接放大至制备级高效液相色谱进行制备,通过时间段切割的方法,在 65 min 内,将正丁醇部位共切割成 18 个组分,将各组分进行浓缩,干燥后称重,均在毫克级,可供生物活性筛选和化学分析用。

2. 建立了葛根组分色谱信息库

利用 Waters 2690 的自动进样系统,对以上 18 个组分在总提物的优化条件下进行了高通量的 HPLC 分析,获取了化学指纹谱,通过对照标准品,可以对组分中的主要色谱峰进行初步的化学表征,由此建立了葛根组分色谱信息库。

葛根的组分库的建立,为各种生物模型的筛选提供了样品资源,葛根组分库的化学信息,为说明活性组分的物质基础提供了一定的理论依据,随着分析手段的不断加强,对葛根成分的不断挖掘与认识,将会逐步的充实组分库的信息资源。

参考文献

- 1 梁鑫淼,徐青,章飞芳.中药现代化研究的几点思考.中国科学院院刊,2004,19(3):218~220.
- 2 Chen G, Zhang J, Ye J, J. Chromatogr. A, 2001, 923 (1-2): 255~262.
- 3 荆涛,王绿娅,王伟,等.葛根素调节血管平滑肌细胞凋亡相关基因在斑块组织中表达的研究.中国药理学杂志,2003,38(9):667~670.
- 4 董丽萍,王天佑.葛根素抗谷氨酸对小鼠神经细胞兴奋毒的作用.中国药理学报,1998,19:339~342.
- 5 Heinonen IM, Lehtonen PJ, Hopia AI., J. Agric. Food Chem., 1998, 46 (4): 25~31.
- 6 Soleas GJ, Diamandis EP, Karumanchiri A, Goldberg DM, Anal. Chem., 1997, 69 (21): 4405~4409.

- 7 K.霍斯泰特曼, A.马斯顿, M.霍斯泰特曼.制备色谱技术-在天然产物分离中的应用.科学出版社,2000.
- 8 张晓哲.基于构库思想的中药分离与表征方法的研究.中国科学院化学物理研究所博士学位论文,2004.

(责任编辑:王 瑀)

(上接第 78 页)

(3)运输。

种子运输时,注意不能与其他种子混杂;运输工具必须清洁、干燥,具有较好的通气性。除保持干燥外,须有防晒、防潮等措施。

三、小 结

通过对黄芪栽培特点以及种子生产中存在的主要问题的调查研究,查阅技术资料,深入产区总结经验等,初步制订了黄芪种子的 SOP 和质量标准。为黄芪种子规范化生产提供了操作规程。随着科研的进展,黄芪种子规范化生产的操作规程也将逐步完善和充实。

参考文献

- 1 中华人民共和国药典委员会编著.中华人民共和国药典(一部).北京:化学工业出版社,2005:212.
- 2 国家科技部生命科学技术发展中心.《中药材规范化种植项目实施指导原则及验收标准》资料,2001.
- 3 陈瑛.实用中药种子技术手册.北京:人民卫生出版社,1999:236.
- 4 张丽萍,杨春清,王瑞芳,等.181 种药用植物繁殖技术.北京:中国农业出版社,2004.
- 5 中国医学科学院药用植物资源研究所.中国药用植物栽培学.北京:农业出版社,1991:91~99.
- 6 中国药材公司.中国常用中药材.北京:科学出版社,1995:494.
- 7 中华人民共和国国家标准.(GB/T3543.1~3543.7~1995).农作物种子检验规程.北京:中国标准出版社,1995.
- 8 张丽萍,杨世林,杨春清,等.我国药材种子种苗产业存在的问题及其发展对策.中国中药杂志,1999,24(10):579~581.

(责任编辑:左 向)

从 2006 年第 1 期起,本刊价格有所调整,调整后每册定价 25.00 元,全年定价 150.00 元,欢迎订阅。

Study of Radix Angelicae Anomalaе via HPLC Finger-printing

Zhong Shihong, Ma Yuying, Jia Minru, Jiang Guihua, Gao ying and Gu Rui

(School of Materia Medica, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine , Chengdu 611730)

Objective To provide the study of the quality of the medicinal plant Radix angelicae anomalaе with new method and basis of assessment. **Method** To test the samples of Radix angelicae anomalaе by HPLC and assess them by such methods as the analysis of main components, cluster analysis and similarity assessment and to compare via finger-print the samples used in different experiments in the cultivation of Radix angelicae anomalaе. **Result** There exist significant differences between the finger-printing of sulphured samples and that of unsulphured ones and as the result the finger-prints of sulphured and unsulphured samples of this medicinal plant are established respectively. **Conclusion** The finger-print mentioned in this article epitomizes the characteristics of coumarin family of Radix angelicae anomalaе and therefore this method can be used for the assessment of the quality of the medicinal plant and also for the distinction of whether the products of this plant are sulphured or not.

Key words Radix angelicae anomalaе, finger-print, HPLC, quality assessment

Study on Formulation of Normalized Operational Regulations for Production of Seeds of Astragalus Mongholicus

Zhang Liping, Shi Jin, Yang Chunqing, Li Xian'en and Ding Wanlong

(Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences,

Chinese Peking Union Medical College, Beijing 100094)

On the basis of consulting a large quantity of technical literatures, summing up experiences in the production areas and carrying out experiments on the identification of germplasm in resources, the prevention and control of plant diseases and insect pests and the processing of Astragalus mongholicus, investigations and studies are made on the principal problems existing in the production of the seeds of this medicinal plant and the operational regulations SOP for the production of its seeds are formulated.

Key Words Astragalus mongholicus, seed, SOP, normalized production

Study on Building-up and Sustainable Development of industry of Medicinal Plants in inland Salinized Areas of China

Jia Huixian, Lin Haiming and Xiao Wen

(Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070)

In china a large quantity of halophytes with strong adaptability of saline soils are distributed in the 9913 Km² of inland saline land, of which medicinal plants not only have their respectively special geographic units, ecological environment and unique chemical elements, but also are the volunteers for the improvement of inland salinized soils. On