

岩黄连规范化种植标准操作规程(SOP)

蒋水元, 韦 霄, 李 虹, 李 锋, 胡兴华, 赵志国

(广西壮族自治区广西植物研究所, 广西 桂林 541006)
中国科学院

摘 要: 该操作规程明确规定了岩黄连的种质特征、产地环境、种子标准、育苗技术、栽培技术措施、采收加工、外观品质、成分含量、农药残留以及包装、储运方法等。基地生产应用表明: 生长一年采收, 平均每株鲜重 0.2~0.3 kg 平均每株产品约 0.02~0.03 kg; 产品以干燥品计岩黄连总碱含量茎叶部不低于 0.1%、根部不低于 0.2%; 产品各项卫生质量均达到国家相关规定。

关键词: 岩黄连; 规范化种植; 操作规程

中图分类号: S567 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)06-0675-06

GAP standard operating procedure on *Corydalis saxicola* Bunting

JIANG Shui-yuan, WEI Xiao, LI Hong, LI Feng,
HU Xing-hua, ZHAO Zhi-guo

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and Academia Sinica, Guilin 541006, China)

Abstract: This standard operating procedure gives the medical herb production of *Corydalis saxicola* Bunting definitely regulations on the germ plasm, natural conditions of growing area, seed quality standards, appearance nature, content of active ingredient, and on how to nurse the seedlings, to grow the herb, to pack, store and carry the production, last, the level of pesticide residue and fungicide residue. One-year-old plants from growing base show that the average weight of per fresh plant is around 0.2~0.3 kg, and the average weight of commodity of each plant is around 0.02~0.03 kg; of dry plants, the content of *C. saxicola* total alkaloid is no less than 0.1% in the leaves and no less than 0.2% in the roots; one conclusion can be drawn that all sanitation levels of the production have measured up the nation's correlative provisions.

Key words: *Corydalis saxicola* Bunting; GAP; standard operating procedure

2002年《中药材生产质量管理规范(试行)》(GAP)的颁布与实施,标志着我国中药材生产从传统的、自发式的落后状态,逐步向现代化、规范化水平转化。实施中药材GAP,即对中药材生产全过程各主要环节进行有效的质量控制,是保证中药材质量“稳定、可控”,保障中医临床用药“安全、有效”的重要措施,其核心是针对各地的生产品种、环境特点、技术状态、经济实力和科研实力,制定出切实可行的、达到GAP要求的方法和措施,即标准操作规

程(SOP)。岩黄连,别名岩胡、岩连、菊花黄连、土黄连(国家中医药管理局,1999)。《广西中药材标准》收录的岩黄连来源于紫堇科(Fumariaceae)紫堇属(*Corydalis*)石生黄堇(*C. saxicola* Bunt.)的全草(广西壮族自治区卫生厅,1990)。该植物主要分布于甘肃、湖北、广西、贵州、云南、四川等省区,生于山地林缘岩石缝隙中。在广西多见于桂西和桂西北,以东兰、巴马、都安、靖西、德保等县资源较为集中,习生于海拔600 m以上的岩石峭壁或岩洞口(广西

收稿日期: 2006-02-24 修回日期: 2006-07-31

基金项目: 广西科技攻关项目(桂科攻 0235022-5)[Supported by Key Technologies Research and Development of Guangxi(0235022-5)]

作者简介: 蒋水元(1972-),男,广西全州人,副研究员,从事药用植物可持续利用技术研究。

植物研究所,1993)。由于生境的脆弱和人为的破坏,岩黄连野生资源面临枯竭,种质处于稀有濒危状态(文和群等,1993)。为了满足逐步走向规模化的中药制药的需要,笔者于2002年起,开展了岩黄连规范化种植技术的专项研究,并初步制定出其标准操作规程。

1 主要内容和适用范围

按照我国《中药材生产质量管理规范》(GAP)(试行),制定了广西壮族自治区岩黄连规范化生产操作规程,明确规定了岩黄连的种质特征、产地环境、种子标准、育苗技术、栽培技术措施、采收加工、外观品质、成分含量、农药残留以及包装、储运方法等,分别从品名、产地、生长环境、栽培(整地、种植、育苗、田间管理、病虫害防治)、采收加工、质量管理、包装及贮存管理等内容进行了论述。本规程适用于广西岩黄连主要产区。

2 引用标准

(1) GB5084-92 农田灌溉水质量标准。(2) GB3095-96 大气环境质量标准。(3) GB4285-95 土壤环境质量二级标准。(4) YB-T-1-2003 药用植物绿色出口生产基地行业标准。(5)《中华人民共和国药典》(2005年版)。(6)《中药材生产质量管理规范(GAP)》(试行)。(7) GB4285-89 农药安全使用标准。(8) WM/T2-2004 药用植物及制剂外经贸绿色行业标准。(9) GB9687-88 国家食品包装卫生标准。(10) 桂农办发[2004]56号文关于确定广西种植业无公害农产品认定环境检测免检参数的通知。

3 基地自然条件

3.1 自然地理

广西东兰县是岩黄连的主要产区。该县地处桂西北,云贵高原南缘,红水河中游;东傍金城江区,西界凤山县,南傍大化、巴马县,北邻南丹、天峨县。全县总面积2 415 km²,耕地面积12 066.7 hm²。东兰属于南亚热带季风气候区,热量丰富,夏长冬短,雨量充沛,全县年均气温18.6~21℃,年均降雨量为1 196.61 mm,水热系数2.5,属湿润气候,相对湿度79%。土壤属亚热带阔叶林红壤地带,成土母岩有

浅灰色砂岩、粉砂岩夹岩、钙质页岩、石灰岩等,发育成红壤、黄壤、石灰土、冲积土等4大类。至2004年,全县种植岩黄连已达200 hm²,年产岩黄连药材约24万kg,岩黄连综合开发已成为东兰县乃至整个河池地区的新兴产业。

3.2 生态环境检测

按照《中药材生产质量管理规范》(试行)和《绿色食品产地环境质量标准》,在东兰县范围内,选择远离工矿区 and 公路铁路干线、避开工业和城市污染源的岩黄连适生地作为岩黄连GAP研究示范基地,除大气(符合《关于确定广西种植业无公害农产品产地认定环境检测免检参数的通知》空气参数)外,对其土壤和水质两项环境质量进行检测。根据广西测试分析研究中心检测结果,土壤质量优于《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中的二级标准,灌溉水水质符合《农田灌溉水质标准》(GB5084-92)中的标准。

3.3 立地条件选择

经过比较研究,岩黄连大田种植需要一定的保护措施,种植地应选择山坡的中下部地段或排水良好的谷地、台地,山顶或洼地不宜种植。坡地坡度25°以下,坡向朝东或偏东向较为理想;中性或稍偏碱性,有机质丰富,质地疏松的石灰土较佳。日照时间长、光照强烈、气温偏高、土壤瘠薄、酸性过重等环境条件对岩黄连生长不利。

4 植物生物学特性及生长习性

4.1 生物学特性

岩黄连为多年生草本植物,其生育周期大致可分为4个阶段:1~3月,植株进入现蕾开花期,先是主花茎自茎端抽出,继而侧花茎产生,当叶片和花茎数量不再增加时,植株生物量达到最大值;4~5月,植株进入果实的发育和成熟阶段,与此同时,下部老叶逐渐枯落,花茎亦在果熟后逐渐凋亡,植株生物量急剧下降;6~8月,由于大量的营养消耗和夏季高温影响,植株各器官生长呈停滞状态,但新的根原基和芽原基则在不断发育壮大;9~12月,为主要的营养生长期,随着叶数、叶面积的增加,生长由慢变快,当养分积累到一定程度后,转入生殖生长。

4.2 生长习性

引种栽培试验表明:岩黄连对温度的适应性较广,在极端最低温-4.2℃和极端最高温39.4℃条

件下未表现出受危害的症状。生长期最适宜的温度为 10~20 ℃,温度低于 5 ℃时植株生长缓慢,高于 25 ℃后,植株各器官的衰老进程加快,但基部与主根的抗性较强,能在高温下继续维持一定的活力(蒋水元等,2002)。因此,在南亚热带气候条件下,温和凉爽的山地环境更适于岩黄连生长。

采用 Li-6400 便携式光合测定系统对岩黄连叶片气体交换的测定结果表明(韦记青等,2006):岩黄连光饱和点(LSP)下的光强约为 329.181 6 $\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,光补偿点(LCP)为 12.76 $\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,光饱和点和光补偿点都较低,属阴生植物,而产地夏日太阳光强一般在 1 000 $\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,因此在栽培过程中应使用遮荫网,至少遮去 60% 的光强; CO_2 饱和点(CSP)约为 1 000 $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$,补偿点为 68.80 $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$,羧化效率为 0.030 8 $\mu\text{mol m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,而一般空气 CO_2 浓度在 390 $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 左右,因此环境 CO_2 浓度升高对岩黄连 Pn 的提高有很大作用;岩黄连叶片水分利用率(WUE)随有效光辐射强度(PAR)的增强呈抛物线状变化,PAR 在 200 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 内呈直线上升,到 200 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 时 WUE 达最大值,大于 200 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 后 WUE 呈逐渐下降趋势,因此,栽培灌溉宜在早晚间进行。

植株全量动态分析表明,岩黄连对 N、P、K 三要素具有不同的需求规律。在营养生长期,地上部分 N 含量高于根系,而 K 与之相反,说明此期茎叶生长需要较多 N 素积累,从现蕾期至种子成熟期,N 的分布规律不变,而地上部分 K 含量高于根系,说明生殖生长时期,对 N、K 均有较高的需求;种子成熟后至新芽萌发时,地上部分 N 含量低于根系,而 K 与之相反,说明此期应适当控制 N 素供应。在年生长周期内,岩黄连地下部分 P 的含量比同期地上部分高,说明 P 的供应相对较为充足。因此,在岩黄连的种植过程中,适时施用偏 N 肥和偏 K 肥有助于提高药材和种子的产量。

5 种质特性

岩黄连人工栽培时间不长,各地种源均来自当地野生种。经调查,东兰岩黄连栽培主要有两个类型,即大叶岩黄连和普通岩黄连,其中普通岩黄连种植面积较大。两个类型间生物特性(表 1)和品质特性(表 2)比较如下:

表 1 岩黄连两类型间生物特性比较
Table 1 Biological characters of two types of *Corydalis saxicola* Bunting

类型 Types	普通岩黄连 Type 1	大叶岩黄连 Type 2
植物形态 Appearance	叶长 10~30 cm,下面具白色鳞秕;裂片较小,未回裂片菱形或卵形,长 2~5 cm,宽 1~3 cm,裂缺较深。茎较细弱	叶长 15~40 cm,叶色翠绿,下面几无白色鳞秕,叶质较厚;裂片较大,未回裂片阔卵形,长 3~5 cm,宽 2~4 cm,裂缺较浅。茎较粗壮
物候 Phenology	现蕾期 1 月中旬至下旬;盛花期 2 月上旬至下旬;果熟期 4 月上旬至下旬	现蕾期 2 月中旬至下旬;盛花期 2 月底至 3 月中旬;果熟期 4 月下旬至 5 月上旬
种子 Seeds	千粒重 0.468 g;发芽率 30%~40%	千粒重 0.462 g;发芽率 15%~20%
生长 Growth	株型较小,产量较低,岩黄连总碱含量低	株型较大,产量较高,岩黄连总碱含量高

表 2 两个类型间有效成分含量比较
Table 2 Content of total alkaloid in two types of *Corydalis saxicola*

类型 Types	总碱含量 Content of total alkaloid (%)	
	地上部分(茎、叶) Leaves and stalks	地下部分(根、根茎) Roots and rootstocks
普通岩黄连 Type 1	0.132 04	0.218 10
大叶岩黄连 Type 2	0.119 52	0.329 21

6 种植方法

6.1 种苗繁殖技术

岩黄连主要采用种子繁殖。普通岩黄连种子发芽率约为 30%,大叶岩黄连种子发芽率约为 15%。在室温贮藏条件下,4 月中旬成熟的种子直至翌年的 4 月下旬种子均有一定的发芽力,发芽率随着贮藏时间的增加不断下降,表现出前期和后期下降较快,中期较稳定的特征。

6.1.1 苗圃的构建 苗圃地选择:苗圃地选择背风向阳、排灌便利的平地或缓坡地,土壤疏松、肥沃,无污染和严重土传病害发生史。搭设荫棚:苗圃地需搭棚营造适宜环境。一般棚顶高 2 m,两侧缘高 1.5 m,棚宽 4 m,棚长依地块长度而定;顶棚先覆盖一层无滴长寿塑料膜,上面再加一层遮光率为 50%~70% 的遮荫网;棚四周空出或以竹条、芒秆等做成围篱。苗床整理:将棚下土壤深翻 20 cm,清除树根、杂草、石块等物,打碎土块,做成宽 1 m,高 20 cm 的苗床;床面撒施一定量的腐熟禽畜粪肥、磷肥和火烧土,浅锄与表土充分混合均匀,整细耙平。

6.1.2 播种育苗 选种和采种:选择生长健壮、无病虫害的植株作为留种母株,加强花果期管理,促进种子充实饱满,提高种子产量。4~5月间,当果荚由青转为黄绿,种子变黑且具光泽时,即可采种。采种时,去除果穗基部和顶部两端的果荚,保留果穗中部果荚,带回后置于阴凉通风处摊开晾干,待种荚爆裂后收种。种子处理:采回的种子通过清选除去杂物和瘪粒后,可立即进行播种,或装入洁净布袋置于温度为3~6℃的冰箱内贮藏。播种:岩黄连采种后至6月份播种较为适宜,不但能够保持较高的发芽率,而且对于移栽和定植后的植株生长较为有利。一般采用撒播,密度不宜过大,用种量为4~5 g·m²,可与细土或河沙混匀后再均匀撒于苗床,播种后宜用过筛的园土或火烧土覆盖约5mm厚。经1~2个月,种子基本完成出芽。

6.1.3 苗期管理 淋水:经常保持土壤湿润,淋水最好在早晨或傍晚进行,水要清洁。除草:坚持除早、除了,减少杂草争夺水分和养分。施肥:在苗木生长期可适当施用石灰和复合肥、充分腐熟的粪水或麸水。间苗:在苗木过密处,疏除小苗、弱苗,使长势良好的壮苗保持适当的距离。一般留苗数量以400~500株·m²为宜。上营养杯:除近距离的苗木可带土移植外,一般需先上营养杯,培育杯装苗。营养杯可选用口径7cm×高10cm的规格;营养土可采用园土、火烧土和腐熟禽畜粪的混合基质;上杯时间以幼苗具3~5片真叶时为宜;杯装苗管理同苗床苗。

6.2 移栽定植

6.2.1 整地 种植地定点规划后,全垦深翻30cm,任其曝晒、风化,以降低病菌及害虫数量,加速土壤熟化。翻地时,应将树木、杂草、石块等杂物清除干净,坡地依地形沿等高线做成梯地,梯级内宜外高内低,成稍为倾斜状,内侧开设排水沟。移栽前,先按一定的用量,在种植地撒施石灰、磷肥和腐熟后的农家肥,然后再翻耕1次,将土块打碎耙平,做成1~1.2m宽的畦。

6.2.2 搭棚 依据种植地的地形地势,按照苗圃棚架的搭建方法,搭好防雨遮荫棚。

6.2.3 定植 种植时间:定植时间以9~10月份为好,这时气温已有所下降,苗木生理机能逐步增强,地上部茎叶和地下部根系生长开始转旺,移栽后利于苗势迅速恢复。移栽时选择雨后阴天或晴天无风的早、晚时候进行,这样苗木的成活率较高。种植规

格:种植密度一般行距40~50cm,株距30~40cm,每亩除掉步道所占面积外种植3000~4000株。种植方法:苗床苗在种植技术上,一是尽量做到随挖随栽,挖时尽量避免损伤根系;二是栽的深度要适宜,应以栽到苗木根颈处为宜,不能过深或过浅;三是栽后应淋足定根水;营养杯苗种植时应尽量保持土坨完整,种植穴深度与土坨高度一致,种植后适当镇压,淋足定根水。

6.3 田间管理

6.3.1 中耕除草 岩黄连种植后,及时中耕松土和清除杂草,保持土壤疏松,防止杂草侵害。一般每年须中耕3次以上,即种植后至植株封行前2~3次,花果期结束后1~2次。

6.3.2 淋水 岩黄连较耐旱,但充足的水分更有利于植株的生长发育,尤其是在营养生长的前期,4~5d即需浇水1次,以土壤相对湿度保持在80%左右较为理想。植株封行后,则需适当减少淋水次数,使土壤呈干湿交替状态,以促进健壮生长。

6.3.3 施肥 不同生长发育阶段需合理追肥。定植半个月以内为缓苗期,不必追施肥料。缓苗期过后,每半个月追施沤制有机水肥或复合肥1次;至植株现蕾时,结合中耕开沟施入腐熟粪肥和适量P、K肥。

6.3.4 修剪 对于当年采收的植株,在花茎伸长后,及时摘除花序,可以防止开花结实对养分的大量消耗,促进根、茎、叶营养器官的生长,提高产量;对于留种母株,花果期除需加强水肥管理外,在盛果期后摘掉果序的顶端部分,有利于中下部果实和种子的生长发育,提高种子质量。

6.3.5 病虫害防治(梁金兰,1997;孙鼎昌,1998)

(1)虫害:菜粉蝶(*Pieris rapae* Linne)。症状:以二龄幼虫啃食叶肉,形成半透明小凹斑,三龄幼虫可蚕食整个叶片,仅剩叶柄和叶脉。幼虫取食时排出粪便,污染叶片。被害伤口可导致软腐病发生。发生规律:一年可发生4~5代。以蛹在枯枝落叶下越冬。次年3月中下旬出现成虫。成虫夜晚栖息在植株上,白天活动,以晴天无风的中午最为活跃。卵产于叶背面。幼龄幼虫受惊后有吐丝下垂的习性,大龄幼虫受惊后有卷曲落地的习性,4~6月为幼虫盛期。菜青虫的适温为20~25℃。防治方法:①农业防治:清除田间枯枝落叶,种植前深翻土地,减少虫源。②生物防治:用bt乳油或青虫菌6号液剂(每1g含芽孢100亿)500g加水750kg喷雾,在温度20℃以上,相对湿度85%以上时喷施,杀虫效

果最好,且有连锁反应杀虫效果。③药剂防治:可喷施 2.5%功夫乳油 5 000 倍液,或 2.5%灭幼脲胶悬剂 1 000 倍液,隔 10 d 喷 1 次,连喷 2 次。

(2)病害:岩黄连的主要病害有猝倒病、白粉病和茎基腐病。

猝倒病。病原:鞭毛菌亚门真菌的瓜果腐霉菌 *Pythium aphanidermatum* Fitzp. 症状:幼苗受害,多在茎基部产生水渍状病斑,绕茎 1 周后,病部缢缩成细线状,幼苗即倒伏死亡,但子叶仍保持绿色,严重时造成成片死苗。潮湿时,病斑上产生白色棉絮状霉层。发病规律:病均以菌丝体和卵孢子随病残体在土壤中越冬。由于其腐生能力很强,可在土壤中长期存活。条件适宜,病菌产生孢子囊并释放出游动孢子,直接侵入寄主引起发病。高湿、光照不足、通风透气不良是发病的主要条件。防治方法:①苗床土壤消毒:每 1 m² 苗床可用土壤消毒散 6 g 加细干土 10~15 kg 拌匀,下铺上盖。②加强苗床管理:苗床选择地势高且干燥的地方并施充分腐熟的有机肥;控湿、通风透气;撒干细沙或草木灰;发现病苗及时清除。③喷药防治:苗床可喷撒 58%瑞毒霉锰锌 600 倍液,或 90%乙磷铝 800 倍液,加高锰酸钾 1 000 倍液,或铜氨合剂 400~500 倍液,隔 7~10 d 喷 1 次,连喷 2~3 次。

白粉病。病原:子囊菌亚门白粉菌属真菌 *Erysiphe polygoni* DC. 和 *Erysiphe pisi*。症状:主要为害叶片,叶柄和茎部也可受害。发病初期在叶两面产生白色粉状小斑点,后扩大呈圆形、边缘不明显的大斑,严重时病斑连片,白粉布满全叶。后期白色粉状物变为灰白色至紫褐色,病叶枯焦,有时可见病斑上生黑褐色小点。发病规律:病菌主要以闭囊壳或菌丝体随病残体越冬,第二年产生子囊孢子或分生孢子,靠气流传播,进行初侵染,具多次再侵染。一般干旱条件下或昼夜温差大、叶面易结露发病重。防治方法:①消灭病原:及时清除病残体,集中销毁。②药剂防治:发病初期喷施 40%多硫悬浮剂 600~800 倍液,或农抗 120 水剂 150~200 倍液,隔 6~8 d 喷 1 次,连喷 3~4 次。

茎基腐病(何金祥,2003)。病原:根据病原菌形态,初步鉴定为无性态属于半知菌类葡萄孢属(*Botrytis* sp.),有性态属于子囊菌门葡萄核盘菌属(*Botrytini* sp.)。症状:该病害在岩黄连茎叶生长盛期发生严重,多受害植株茎基部和叶片。茎基部受害,先产生水渍状暗绿色小点斑,以后逐渐围绕茎部呈暗

褐色软腐状斑块,病部稍缢缩,边缘明显,其上密生灰霉。病斑进一步扩展,缢缩更明显,靠近茎基部的叶柄变褐软腐断折,最后导致全株萎蔫倒伏。叶片受害先从叶缘开始,呈水渍状暗绿色,近圆形或不规则形。多雨高湿(温度 20~25 ℃,相对湿度在 90%以上)条件下,病斑迅速向叶内扩展成大型水渍状暗褐色、湿腐状病斑,严重时病斑可沿叶柄蔓延至茎秆,形成长达数厘米的长椭圆形暗褐色条斑,病部表面密生灰色霉层即病菌分生孢子梗和分生孢子。此病为害茎基部比上部叶片严重,每年 3 月份开始,植株茎基部严重受害而导致茎部腐烂,使全株萎蔫枯死。发病规律:该病一般在 3~5 月份发生,使岩黄连茎基部腐烂,萎蔫倒伏,发病率在 50%左右,死亡率达 20%~30%。防治方法:①生态防治:棚室及田间围绕降低湿度,采用高垄栽培,垄高 40 cm,或采用龟背畦种植,畦宽约 1.5 m,畦沟深 40 cm,进行沟灌或采用避雨栽培技术。发病前后,控制浇水,适时通风,减少棚顶及叶面结露持续时间和叶缘吐水,达到控病的目的。干旱地区可考虑盖地膜栽培,保湿抑草,减少田间操作造成植株伤口传病。条件适合的地区可实行与非寄主作物轮作。②加强栽培管理:增施磷钾肥,控制氮肥,提高植株抗病能力;田间操作时避免造成伤口;及时拔除病株,病穴撒施石灰,覆土踩紧;摘除病叶,集中烧毁或深埋,减少菌源。③化学防治以预防为主,在每年 3 月发病初期,隔 8~10 d 喷施 1:0.7:200 波尔多液两次,发现病株后,用 50%万霉灵可湿性粉剂 1 000 倍液;50%扑海因可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液;50%速克灵可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液;10%多氧霉素 1 000 倍液;交叉喷施,隔 7~10 d 喷 1 次,连续喷洒 3~4 次,可有效控制该病害的发展。

7 采收与加工

岩黄连全草入药。岩黄连种子成熟不一致,如果不需要留种,要在植株抽苔现蕾后至开花结实前采收,此时产量最高,采收时,全株挖起,抖净根部泥土;然后摊在阴凉通风处,晾干后装袋打包。如果采收季节内市场价格不理想,也可以让其坐地生长 2~3 a,这样不仅产量更高,药材的有效成份含量会更高,经济价值也会更好。但是每年 5~9 月正值高温高湿季节,杂草多、管理难度较大,要特别加强田间管理。由于岩黄连植株含水量较高,易受潮发霉。

采收后应及时用铁丝挂在室内阴干或于晴天在阳光下迅速晒干或用干燥机烘干,至含水量在10%左右为宜。不能淋雨。

8 质量标准及监测

(1)来源:紫堇科(Fumariaceae)紫堇属(*Corydalis*)石生黄堇(*C. saxicola* Bunting)的全草。

(2)性状鉴别:根类圆柱形或圆锥形,稍扭曲,下部有分枝,直径0.5~2 cm。表面淡黄色至棕黄色,具纵裂纹或沟纹,栓皮发达易剥落;质松,断面不整齐,似朽木状,皮部与木部界限不明显。叶具长柄,柔软卷曲,长15~30 cm或更长;叶片多皱缩破碎,淡黄色,完整者二回羽状复叶,一回裂片5枚,奇数对生,末回裂片菱形或卵形。气微,味苦涩。

(3)检查:根据《中华人民共和国药典》、《药用植物及制剂外经贸绿色行业标准》等有关标准,按每批件数的1%随机抽检样品。按照规定的检测方法,对水分、总灰分、酸不溶性灰分、浸出物、重金属含量、农药残留量等指标进行测定。检验结果全部符合本标准者,为绿色标准产品。否则,在该批次中抽取两份样品复验一次。若复验结果仍有一项不符合本标准规定,则判定该批产品为不符合绿色标准产品。

(4)含量测定:按照高效液相色谱法(中国药典2000年版(1部)附录VI D)测定。①色谱条件与系统适用性试验:用十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂;乙腈:水(50:50,内含0.34%磷酸二氢钾和0.17%十二烷基硫酸钠)为流动相;检测波长为347 nm。理论板数按岩黄连碱峰计算应不低于6 000。②对照品溶液的制备:精密称取岩黄连碱对照品适量,加流动相制成每1 mL含25 μg的溶液,即得。③供试品溶液的制备:取本品10 g,剪碎,加入20倍量1% HCl溶液,煎煮30 min,取水提液,药渣再重复上一步骤,过滤,合并两次水提液,加氨水调pH至10,析出沉淀,过滤得清膏,80℃干燥2 h,加入20倍量氯仿回流提取30 min,过滤,得黄绿色澄清液体,将滤液减压蒸馏,挥干氯仿,加入10 mL流动相超声溶解,0.45 μm微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。④测定法:分别精密吸取对照品溶液与供试品溶液各20 μL,注入液相色谱仪,测定,即得。本品按干燥品计算,地上部分(茎、叶)岩黄连总碱不得低于0.1%,地下部分(根、根茎)黄连总碱不得低于0.2%。

9 包装、储藏及运输

包装:产品包装前应进行药材性状、杂质、水分、有效成分(岩黄连总碱)含量以及农药残留量、重金属等检测。用专用塑料包装袋密封包装,以免受潮发霉,按10 kg为1包装单位;外用编织袋,写明品种、等级、净重、毛重、产地、采收时间和调出日期。储藏:岩黄连应存放于专用的仓库中。仓库必须保持阴凉、干燥、通风、避光、防虫。仓库内空气湿度为50%~60%最佳。并进行定期检查。运输:运输中要注意运输车辆应有防雨、防潮、防污染的条件,临时用车要用清洁、无污染的材料严密覆盖。在运输时采用单项装运,不得与化肥、农药等其他有毒有害物质混装。运输时保持干燥,遇阴雨天气应防潮防雨。在运输过程中应避免阳光直晒。装车后,应用绳索将商品袋捆牢、固定,防止途中掉包,摔坏包装,造成商品污染。商品运到交货地点后,应立即卸车交货,并完善货物交接手续,装卸过程中应注意轻拿轻放。

参考文献:

- 广西壮族自治区卫生厅. 1990. 广西中药材标准[M]. 南宁:广西科学技术出版社.
- 广西科学院广西植物研究所. 1993. 广西植物志(第1卷)[M]. 南宁:广西科学技术出版社.
- 中华人民共和国药典委员会. 2005. 中华人民共和国药典(1部)[M]. 北京:化学工业出版社.
- 孙鼎昌. 1998. 无公害蔬菜生产技术[M]. 南宁:广西科技出版社.
- 国家中医药管理局中华本草编委会. 1999. 中华本草(第7卷)[M]. 上海:上海科技出版社.
- 梁金兰. 1997. 蔬菜病虫实用原色图谱[M]. 郑州:河南科技出版社.
- He JX(何金祥). 2003. Separation and identification of the pathogen causing the basilar stem of *Corydalis saxicola* rotting and its prevention(岩黄连茎基腐病的分离鉴定及防治)[J]. *Guihaia*(广西植物), 23(5):473-475.
- Jiang SY(蒋水元), Zhao RF(赵瑞峰), Hu XH(胡兴华). 2002. Study on the introduction and cultivation of *Corydalis saxicola* Bunting(岩黄连引种栽培研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 22(5):469-473.
- Wei JQ(韦记青), Jiang SY(蒋水元), Tang H(唐辉), et al. 2006. Photosynthetic and transpiration characteristics of *Corydalis saxicola* and its response to light intensity and concentration of CO₂(岩黄连光合与蒸腾特性及其对光照强度和CO₂浓度的响应)[J]. *Guihaia*(广西植物), 26(3):317-320.
- Wen HQ(文和群), Xu ZR(许兆然), J. Villa-Lobos, et al. 1993. A preliminary study on the threatened limestone plants in south and southwest China(中国南部和西南部石灰岩珍稀濒危植物的初步研究)[J]. *Guihaia*(广西植物), 13(增刊4):55-90.