



川牛膝种子质量检验方法研究

刘千, 吴卫*, 罗浩, 蔡文国, 陈鹤

(四川农业大学农学院, 四川雅安 625014)

[摘要] 目的:研究川牛膝种子质量各指标的检验方法,为川牛膝种子质量检验规程的制定提供一定的参考依据。方法:参照《农作物种子检验规程》,筛选适合川牛膝种子质量检验的方法。结果与结论:初步建立了川牛膝种子质量检验方法:即最少扦样量8 g;过20目筛后进行净度分析;真实性检验采用形态观察和种子大小测量;健康度检测则直接将种子接种于PDA培养基上,28℃培养5 d后观察统计;五百粒法测定千粒重;高恒温(133±2)℃烘干时间3 h测定水分;0.1% TTC溶液浸染3 h测定生活力;种子置褶裥纸上25℃计数,2~9 d进行发芽试验。

[关键词] 川牛膝;种子;质量检验

川牛膝为苋科植物川牛膝 *Cyathula officinalis* Kuan. 的干燥根,其性平,味甘,微苦,具有逐瘀通经,通利关节,利尿通淋等功效,临床用于治疗血滞经闭,风湿痹痛,尿血血淋,跌打损伤,产后胞衣不下等症。近年发现川牛膝中分离的阿魏酸对非特异性免疫、体液免疫和细胞免疫功能均有较强的促进作用^[1]。从川牛膝根中提取的牛膝多糖(*Achyranthes bidentata* polysaccharides, ABP)还具有抗肿瘤的作用^[2]。因而,川牛膝的研究和利用受到广泛关注。

川牛膝主产于四川的天全、宝兴、汉源和金口河等地,是著名的川产地道药材之一。但近年来地道的川牛膝品种已越来越少,大多被其同属植物头花杯苋和两者的杂交品种所取代,大大降低了川牛膝药材的品质。过去对于川牛膝的研究,种子质量检验方面仅见叶冰等^[3]的报道。中药材的种子作为药材生产的副产物,其种子质量的控制和检验规程一直无标准可依,如能从种子检验入手控制药材质量,则能大量减少资源浪费,节省人力物力。其他药材在种子检验方面已有不少研究。如牛膝种子的生活力^[4]、健康度^[5]和发芽试验^[4,6],远志种子质量分级标准研究^[7],川党参种子发芽检验规程的研究^[8]等。本研究

对川牛膝种子质量检验的方法进行研究,以期通过多项指标对川牛膝种子检验规程和分级标准的制定提供一定的科学依据。

1 材料

试验材料分别为2009年底采自四川省乐山市金口河区永胜乡和四川省雅安市宝兴县中岗村川牛膝植株的种子。经四川农业大学吴卫教授鉴定为川牛膝 *C. officinalis* 的种子。

2 方法

2.1 扦样

按《农作物种子检验规程》(GB/T3543.2)^[9]的内容进行。采用徒手法扦取初次样品后,将混合样品倒在光滑洁净的桌面或玻璃板上,用分样板将样品先纵向再横向混合,反复4~5次。把整堆种子分成两半,每半再对分1次,得到4个部分,将其中各部分再减半分成8个部分。合并和保留交错部分,将其余部分拿开。将保留部分再继续分至8份,如此反复直到平均样品达所需的量(不少于2500粒种子)。

2.2 净度分析

将扦样得到的种子堆过20目筛除去小型杂质和脱落的外层苞片,再置于光滑洁净的桌面或玻璃板上,在不损伤发芽力的基础上,利用镊子将净种子与重型混杂物、空壳和其他种子区分开。重复3次。

净种子率 = 净种子质量 / (净种子质量 + 空壳质量 + 其他种子质量 + 重型混杂物质量) × 100%

2.3 真实性鉴定

随机数取100粒净种子,4次重复,逐粒观察种子形态、大小、颜色以及表面特征等,记录数据,鉴别种子真伪。

[稿件编号] 20101202012

[基金项目] 国家重大科技专项子课题(2009ZX09308-002-047)

[通信作者] * 吴卫, Tel: (0835) 2882108, E-mail: ewuwei@gmail.com

[作者简介] 刘千,实验师,研究方向为中草药栽培与鉴定, E-mail: qianwowo82@yahoo.com.cn



2.4 健康度检测

对2份种子分别采用以下4种方法处理:随机数10粒种子,不做处理;10粒种子置于20 mL 无菌水中,静置2 h;10粒种子置于20 mL 无菌水中,超声40 min;10粒种子置于20 mL 无菌水中,以 $130 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 的速度振荡1.5 h。分别将4种方法处理后的牛膝种子接种于PDA培养基上,每个平皿接种10粒种子,重复3次。另将4种方法处理后的洗涤液分别稀释1,10,100倍,各移取1 mL 接种于PDA培养基上,重复3次。置于恒温培养箱 $28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养5 d。

种子带菌率 = 带菌种子数/供试种子数 $\times 100\%$

2.5 质量测定

将净度、真实性检验后的纯净种子均匀混合,分别考察百粒法、五百粒法和千粒法。百粒法:随机数取8份试样,每份100粒,分别称重记录,计算标准差及变异系数;五百粒法:随机数取3份试样,每份500粒,分别称重记录,计算标准差及变异系数;千粒法:随机数取2份试样,每份1 000粒,分别称重记录,计算标准差及变异系数。

2.6 水分测定

将种子粉碎,要求粉粒细度通过1.0 mm 圆孔筛,并立即装入磨口瓶混匀备用。采用高恒温(133 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 和低恒温(105 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 2种方法。分别将洁净的铝盒置于烘箱烘干2 h左右,取出放入干燥器内冷却,称重。用感量0.001 g 的天平称取样品4~5 g,各3次重复。分别置烘箱中,每隔1 h 取出置干燥器冷却后称重1次。测定时样品暴露在空气中的时间应少于2 min。直至2次称量值差在0.002 g 以下确定为恒重。

种子含水率 = $(M_2 - M_3) / (M_2 - M_1) \times 100\%$ (M_1 为干燥盒质量; M_2 为干燥盒和烘前样品质量; M_3 为干燥盒和烘后样品质量)

2.7 生活力测定

2.7.1 红墨水法 $30 \sim 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 浸种过夜,将种子沿胚的中线纵切成两半。100个半粒为1个重复,4次重复。置0.2%红墨水中浸染10~15 min。取出清水冲洗后记录,胚染成红色为有生活力的种子。

2.7.2 溴麝香草酚蓝(BTB)法 取0.1% BTB 溶液100 mL 置于烧杯中,加入1 g 琼脂,用小火加热并不断搅拌。待琼脂完全溶解后,趁热倒在干洁的培养皿中,使成一均匀的薄层,冷却后备用。将 $30 \sim 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 浸泡过夜的种子,100粒为1个重复,4个重复,将种胚

朝下平放,间隔距离至少1 cm。然后将培养皿置于 $30 \sim 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 下培养2~3 h,在蓝色背景下观察,如种胚附近呈现较深黄色晕圈是有生活力的种子。

2.7.3 四唑(TTC)法 分别用0.1%,0.3%,0.5%,0.7% TTC,染色1,2,3,4,5 h。

$30 \sim 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 浸种过夜,将种子沿胚的中线纵切成两半。100个半粒为1个重复,4次重复。置不同浓度的TTC 溶液中, $30 \sim 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 避光染色,胚染成红色为有生活力的种子。

2.8 发芽试验

光照培养箱设8 h 光照16 h 黑暗。于 $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 下考察了5种发芽床(滤纸上、褶裥纸、海绵、砂上和蛭石),于滤纸床上考察了4种发芽温度(15,20,25,30 $^{\circ}\text{C}$),并在 $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 下滤纸床上考察了6种前处理方法(除去外壳,清水浸种24 h,100 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 赤霉素浸种6 h,200 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 赤霉素浸种6 h,300 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 赤霉素浸种6 h 和不做前处理),并确定最适发芽条件和首次计数时间。每份材料每种处理随机数取100粒种子,4次重复。

发芽率(GR) = $n/N \times 100\%$ (n 为最终发芽数; N 为供试种子数)

待突破种皮的胚轴长度达到真种子自身长度时计为发芽,并作为初次计数时间。种子萌发达到最高,以后再无新萌发种子的天数为末次计数时间。

3 结果与分析

3.1 扦样

种子批的最大质量为1 000 g,送验样品最少为80 g,净度分析试样最少为8 g(不少于2 500粒种子)。

3.2 净度分析

2份材料的净度分析结果见表1。各试样增失均未偏离原始质量的5%,故该方法和程序切实可行。

表1 川牛膝材料净度分析

测定项目	乐山		宝兴	
	平均质量/g	百分比	平均质量/g	百分比
分取样品重	8.761 \pm 1.912	-	11.082 \pm 3.841	-
过筛杂质	0.200 \pm 0.058	2.30	0.334 \pm 0.173	3.03
净种子	7.662 \pm 1.391	88.40	10.002 \pm 3.542	90.82
空壳	0.695 \pm 0.460	8.02	0.633 \pm 0.219	5.74
杂质	0.111 \pm 0.111	1.28	0.045 \pm 0.027	0.41
其他种子	0.000	0.00	0.000	0.00
分析后总重	8.668 \pm 1.902	-	11.014 \pm 3.820	-
增失	0.093 \pm 0.010	1.06	0.068 \pm 0.021	0.61



3.3 真实性鉴定

川牛膝种子形态特征:具浅黄褐色苞片,长4.22~6.98 mm,直径1.80~2.32 mm,内含1枚种子。种子卵圆形,有光泽,无毛,种皮赤褐色,长1.78~2.38 mm,宽1.36~1.68 mm,千粒重1.80~2.79 g。

3.4 种子健康度检查

从4种方法处理后的牛膝种子中均能分离出真菌和细菌,见表2。不同处理的种子带菌率与种类

差异明显,第1种处理方法,即不处理种子直接将其接种于PDA培养基上,分离得到的微生物多样性最丰富,真菌的种类最多,建议采用该法进行川牛膝种子健康度检查。

此外,种子健康度检查试验结果还表明,从以上4种处理方法的洗涤液及其不同倍数的稀释液中,均仅分离到细菌,且各种洗涤液中的细菌种类均较少,多为1~2种,其种类和数量还随稀释倍数的增加而减少。

表2 用4种方法处理的牛膝种子带菌率与微生物种类

处理 方法	乐山				宝兴			
	微生物带菌率/%		微生物种类/种		微生物带菌率/%		微生物种类/种	
	真菌	细菌	真菌	细菌	真菌	细菌	真菌	细菌
1	70.0a	30.0	4	2	70.0a	40.0	3	3
2	60.0b	40.0	2	1	20.0c	80.0	2	2
3	30.0c	30.0	2	1	20.0c	80.0	1	2
4	20.0d	80.0	1	3	30.0b	30.0	1	1

注:多重比较采用Duncan新复极差法,同一列不同小写字母表示在 $\alpha=0.05$ 水平下各处理间差异显著(表4~6同)。

3.5 质量测定

用3种方法对川牛膝种子质量分析进行比较的结果见表3。2份材料采用五百粒法的变异系数都

小于4.0%;而采用千粒法,虽然乐山材料的变异系数很小,但宝兴材料却大于4.0%。因此选五百粒法用作川牛膝种子质量测定。

表3 川牛膝种子质量测定方法比较

材料	百粒法				五百粒法				千粒法			
	百粒重	标准差	变异系数	换算千粒	五百粒	标准差	变异系数	换算千	千粒重	标准差	变异系数	换算千
	/g	/g	%	重/g	重/g	/g	%	粒重/g	/g	/g	%	粒重/g
乐山	0.197 3	0.019 7	9.96	1.972 6 ± 0.196 6	1.037 5	0.023 0	2.22	2.075 1 ± 0.046 0	2.008 2	0.006 9	0.35	2.008 2 ± 0.006 9
宝兴	0.253 3	0.012 6	4.96	2.533 0 ± 0.125 6	1.338 1	0.040 2	3.01	2.676 1 ± 0.080 5	2.281 8	0.105 5	4.62	2.281 8 ± 0.105 5

3.6 水分测定

用2种方法测定川牛膝种子含水率的结果见表4。高恒温下烘干,乐山材料的含水率在1~5 h内差异不显著,宝兴材料在3 h后无显著变化,综合考虑认为高恒温烘干3 h为宜;低恒温下烘干,乐山材料的含水率在3 h后无显著变化,宝兴材料在4 h后无显著变化,综合考虑认为低恒温烘干4 h为宜。但2种方法测定的含水率差异较大,低恒温法4~5 h后虽然差异不显著,但其含水率仍低于高恒温法较多,可认为低恒温下5 h并未达到恒重。因此选择高恒温烘干3 h作为川牛膝种子含水率测定方法最佳。

3.7 生活力测定

红墨水法测定2份材料种子平均生活力分别为96.0%,83.5%;BTB法测定值分别为86.8%,85.0%。但试验结果发现,红墨水法染色胚与子叶染色部位不够清晰,重复性较差;而BTB法制作培养基较费时,重复性也欠佳。2份川牛膝种子经不同浓度TTC溶液染色不同时间的结果见表5,0.1%TTC染色3 h为最佳。切开的川牛膝种子在0.1%TTC溶液中染色快,胚与子叶部分清晰,易于计数且重复性好,染色3 h的乐山材料种子生活力为87.6%,宝兴材料为75.0%。因此可将0.1%TTC溶液染色3 h作为快速测定川牛膝种子生活力的方法。



表4 川牛膝种子含水率测定方法比较($\bar{x} \pm s, n=3$)

%

烘干时间 /h	高恒温法		低恒温法	
	乐山	宝兴	乐山	宝兴
1	11.99 ± 0.13a	11.07 ± 0.11a	11.38 ± 0.07a	10.46 ± 0.00a
2	12.01 ± 0.11a	11.14 ± 0.01a	11.50 ± 0.04a	10.56 ± 0.00b
3	12.04 ± 0.15a	11.25 ± 0.08b	11.55 ± 0.02b	10.63 ± 0.00bc
4	12.06 ± 0.17a	11.32 ± 0.08b	11.55 ± 0.02b	10.66 ± 0.04c
5	12.07 ± 0.20a	11.34 ± 0.10b	11.58 ± 0.02b	10.66 ± 0.04c

表5 利用 TTC 法测定川牛膝种子生活力($\bar{x} \pm s, n=4$)

%

时间 /h	0.1% TTC		0.3% TTC		0.5% TTC		0.7% TTC	
	乐山	宝兴	乐山	宝兴	乐山	宝兴	乐山	宝兴
1	86.6 ± 4.2a	59.8 ± 11.2a	23.8 ± 5.0a	32.0 ± 5.4a	2.0 ± 3.5a	7.4 ± 12.8a	0.0 ± 0.0a	1.2 ± 2.7a
2	87.6 ± 5.4a	72.4 ± 4.3b	28.6 ± 10.4a	42.4 ± 16.6a	4.4 ± 6.5a	13.0 ± 10.2a	0.4 ± 0.9a	3.2 ± 4.4a
3	87.6 ± 5.4a	75.0 ± 5.7b	29.8 ± 10.6a	44.4 ± 20.8a	7.8 ± 6.4a	14.2 ± 11.7a	0.4 ± 0.9a	4.4 ± 4.6a
4	87.6 ± 5.4a	75.0 ± 5.7b	29.8 ± 10.6a	44.4 ± 20.8a	7.8 ± 6.4a	14.2 ± 11.7a	0.4 ± 0.9a	4.4 ± 4.6a
5	87.6 ± 5.4a	75.0 ± 5.7b	29.8 ± 10.6a	44.4 ± 20.8a	7.8 ± 6.4a	15.0 ± 11.5a	1.6 ± 1.6a	5.2 ± 4.8a

3.8 发芽试验

3.8.1 发芽床 乐山材料在褶裯纸和海绵这2种发芽床上的发芽率最高,褶裯纸略高于海绵,但二者无显著差异;宝兴材料在5种发芽床上的发芽率差异不显著。综合考虑,褶裯纸床采用的是滤纸,取材容易、制作方便、保湿性能好且易于观察计数。因此选择褶裯纸作为川牛膝种子最适宜的发芽床,见表6。

表6 不同条件下川牛膝种子的发芽率($\bar{x} \pm s, n=4$) %

不同处理		乐山	宝兴
发芽床	滤纸上	75.3 ± 2.63d	63.5 ± 4.04a
	褶裯纸	94.8 ± 1.50a	67.0 ± 9.13a
	海绵	92.5 ± 2.52a	68.5 ± 4.04a
	砂上	87.8 ± 5.12b	72.8 ± 4.27a
	蛭石	82.0 ± 1.15c	66.8 ± 1.50a
发芽温度/℃	15	65.8 ± 2.06d	54.0 ± 5.48b
	20	81.8 ± 2.87a	54.3 ± 3.86b
	25	75.3 ± 2.63b	63.5 ± 4.04a
	30	69.5 ± 2.38c	29.8 ± 3.59c
前处理	去外壳	94.3 ± 0.96a	77.8 ± 1.71a
	清水浸种	76.0 ± 2.83b	35.3 ± 5.12c
	100 mg·L ⁻¹ 赤霉素	61.8 ± 0.96c	26.3 ± 3.40d
	200 mg·L ⁻¹ 赤霉素	63.3 ± 2.99c	30.5 ± 6.86cd
	300 mg·L ⁻¹ 赤霉素	62.8 ± 1.89c	29.8 ± 2.75cd
	不作前处理	75.3 ± 2.63b	63.5 ± 4.04b

3.8.2 发芽温度 从表6可以看出,乐山材料在20℃发芽率最高,宝兴材料在25℃发芽率最高。

本研究后期用大量不同来源地的川牛膝种子进行验证,发现绝大多数材料在25℃比20℃出芽快速整齐,因此选择25℃作为川牛膝种子最适宜的发芽温度。

3.8.3 发芽前处理 从表6可以看出,2份材料去外壳后发芽率均显著高于其他前处理方法;乐山材料采用清水浸种和不做前处理的发芽率分别居第2,3位,但差异不显著;宝兴材料不做前处理的发芽率居第2,且显著高于后4种方法。考虑到川牛膝种子小,去外壳比较困难,不适宜用在生产中,而不作前处理发芽率高且操作方便,因此在进行发芽试验时建议选择不作前处理的方式。

3.8.4 计数时间的确定 在最佳发芽条件下的2份材料发芽曲线见图1。吸胀后的川牛膝种子发芽速度很快,置发芽床后第2天胚根迅速露出种皮,将初次计数时间定为第2天;第7天以后发芽速度明显下降,并趋于平缓,结合后期对大量川牛膝材料进行发芽试验时,大多数材料的发芽最高峰为第9天,因此将末次计数时间确定为第9天。

4 讨论与结论

中药材种子质量检验一直无标准可依,导致中药材品种混杂,品质下降。如川牛膝之类的地道药材由于种质混杂,近年来已难以找到纯正、高品质的品种,因此制定中药材种子检验规程十分必要。对于川牛膝种子质量检验方面的报道极少,仅见叶冰等^[3]采用火试法测定川牛膝种子生活力,并通过温

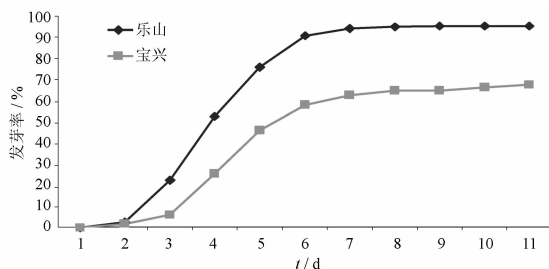


图1 褶裥纸床、25℃、不作处理的川牛膝种子发芽曲线

度处理、机械处理及超声处理等几种前处理方法探讨对种子萌发的影响。其他药材的种子检验方法报道较多,李娜等^[4]比较了不同产地牛膝种子的萌发率、萌发势、萌发指数和活力指数,并对种子外部形态和相对电导率进行测定;淡红梅等^[5]研究了3个不同产地牛膝种子的寄藏真菌情况,比较了不同药剂处理牛膝种子的消毒效果;贺玉林等^[7]测定了不同来源的远志种子千粒重、含水量、净度和发芽率等;孙年喜等^[8]探讨了温度、光照、发芽床等对川党参种子发芽的影响等。本研究针对川牛膝种子进行了扦样、净度分析、真实性鉴定、健康度检测、千粒重、含水量、生活力以及发芽率等方面的研究,确定了川牛膝种子质量检验方法,见表7。这将为川牛膝种子检验规程的制定提供有力依据和参考,也将为确保川牛膝规范化生产,从而保障川牛膝的产量和品质奠定良好基础。

表7 川牛膝种子质量检验方法

项目	方法
扦样	送检样品最少80g,试验样品最少8g
净度分析	过20目筛后进行净度分析
真实性鉴定	外观形态鉴定和大小测量
健康度检测	种子不作处理,直接接种于PDA培养基上,28℃培养5d
质量测定	五百粒法测定千粒重
水分测定	高恒温(133±2)℃,烘干时间3h
生活力测定	30~35℃浸种过夜,胚纵切,0.1% TTC 溶液中30~35℃避光浸染3h
发芽试验	褶裥纸为发芽床,25℃为发芽温度,不作前处理,计数2~9d

本试验在制定川牛膝种子质量检验方法时,在对各种处理进行差异显著性检验、多重比较的同时,还尽量兼顾可重复性好,操作简便等原则,力求制定的标准科学性、准确性、实用性以及可操作性均强。如本研究分别采用红墨水法、BTB法和TTC法对种子生活力进行测定。虽然红墨水法测定的生活力最高,但胚与子叶染色部位不够清晰,使得判断的准确性欠佳;BTB法制作培养基较费时,培养基的浓度、厚度,种子埋入培养基的深度均会影响黄色晕圈的深浅,导致重复性欠佳。而TTC法染色胚与子叶部分清晰易辨,重复性好,以0.1%浓度的溶液染色3h即可达到测定目的。因此最终选择TTC法测定川牛膝种子生活力。在进行发芽前处理试验时,虽然去外壳后种子发芽率显著高于其他前处理方法,但考虑到川牛膝去外壳比较困难,在大规模生产中不宜采用此方法;路翠红等^[6]用4%的赤霉素溶液100~300mg·kg⁻¹处理及清水浸种24h处理怀牛膝种子,发现200mg·kg⁻¹的赤霉素对促进种子发芽和提高发芽势效果最好。本研究参考此法效果不佳,而不作前处理的方法简便,发芽率高,最终选择不作前处理的方法。

[参考文献]

- [1] 耿秋明, 金昌晓, 王漩. 川牛膝有效成分阿魏酸的分离与测定[J]. 中国中医药信息杂志, 2000, 11(7): 36.
- [2] 陈红, 刘友平. 川牛膝多糖抗肿瘤作用初探[J]. 成都中医药大学学报, 2001, 24(1): 49.
- [3] 叶冰, 王书林, 杨秀英, 等. 川牛膝种子萌发特性的研究[J]. 中国现代中药, 2006, 8(10): 32.
- [4] 李娜, 邵爱娟, 袁媛, 等. 不同产地牛膝种子生活力及形态的比较研究[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(9): 1001.
- [5] 淡红梅, 李静, 李晞, 等. 牛膝种子带菌检测和药剂消毒处理效果研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(1): 7.
- [6] 路翠红, 魏占彬, 赵宁乐. 赤霉素浸种对怀牛膝种子发芽的影响[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(16): 46.
- [7] 贺玉林, 李先恩, 淡红梅. 远志种子质量分级标准研究[J]. 种子, 2007, 26(1): 106.
- [8] 孙年喜, 彭锐, 李隆云, 等. 川党参种子发芽检验规程的研究[J]. 中国中药杂志, 2008, 33(11): 1246.
- [9] 中华人民共和国国家标准. 农作物种子检验规程(GB/T3543-1995)[S]. 北京: 中国标准出版社, 1995.



Testing methods for seed quality of *Cyathula officinalis*

LIU Qian, WU Wei*, LUO Hao, CAI Wenguo, CHEN Que
(Agronomy College, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, China)

[Abstract] **Objective:** To study testing methods of seed quality, and provide a basis for establishing seed testing specification of *Cyathula officinalis*. **Method:** Referring to the *Specifications for Agricultural Seed Testing*, the optimal testing methods of seed quality of *C. officinalis* were screened. **Result and conclusion:** The testing method for *C. officinalis* seed quality has been initially established. At least 8 g seeds should be sampled and passed through 20-mesh sieve for purity analysis. The phenotypic observation and size measurement were used for authenticity testing. The seeds were inoculated directly on PDA medium, cultured 5 days on 28 °C for seed health testing. The weight of 1 000 seeds was determined by using the 500-seed method. The water content of the seeds was determined under the higher temperature (133 ± 2) °C for 3 hours. The seeds were dipped into 0.1% TTC solution 3 hours for determining viability. The seeds were cultured on pleated paper at 25 °C for 2-9 days for germination testing.

[Key words] *Cyathula officinalis*; seed; quality testing

doi:10.4268/cjcm20111103

[责任编辑 吕冬梅]

欢迎订购《当代药用植物典》丛书

《当代药用植物典》由香港浸会大学中医药学院赵中振教授及中国工程院肖培根院士主编。全书分为3篇共4册,分别为东方篇(第一及第二册)、西方篇(第三册)与岭南篇(第四册),涵盖800多种国际上常用药用植物,系统地收录了植物基原主要成分及其化学结构、药理、毒理、原植物及药材图片和临床资料。收集的资料信息量极大,不仅仅涉及到了生长于中国的草本植物,同时也涉及到许多生长在日本、韩国乃至欧美国家的草本植物,堪称国际天然药用草本植物之大成,融汇中西,与时俱进。

全书图文并茂,深入浅出,内容独到。书中药用草本植物的照片(实物照片)质量优良,不少是深入其原产地拍摄获得,十分珍贵,便于与药用草本植物实物进行鉴别比较。特别附有的中国、日本、韩国药典中的同名异物情况中英文对照表对在国际上规范药用草本植物名称及功用说明更是具有开创性的意义。书中药用植物名采用中英文对照的形式,加上药用草本植物的化学结构分析,用国际化的语言阐述草本植物的各个特性,可谓中西合璧,便于草本植物和中医药精神的进一步国际化。全书版式简洁,分类清楚,除为从事教育、医药、科研等方面的人士提供最新的参考资料外,亦可培养民众对中医药的兴趣及认识,普及中医知识和应用,是一套值得收藏的参考工具书。

丛书作者在行业内具有权威性,经验丰富,出版过多部中医药学等方面的中英文著作,在国际上具有广泛的影响力,其实力得到专业人士的认同。

《当代药用植物典》(简体版)荣获中国第七届(2007年度)输出版、引进版优秀图书奖。

定价:368.00元/册,全套定价1472元,订阅方式:邮局汇款。

汇款地址:北京市东城区东直门内南小街16号中国中药杂志社收,请注明书名(册)及订购数量,电话:010-64048925,联系人:程志铭。