

DOI:10.11937/bfyy.201622039

# 不同来源黄芩种子比较及相关性分析

王峰伟, 毛祝新, 陈智坤, 马延康, 房丽君

(陕西省西安植物园 陕西省植物研究所, 陕西 西安 710061)

**摘 要:**以从山西、甘肃、山东、河北、陕西收集的 18 份黄芩种子为试材, 对其净度、千粒质量、发芽率、发芽势指标进行了对比研究, 确定了黄芩种子的质量分级标准。结果表明:Ⅰ级黄芩种子的发芽率不低于 80%, 千粒质量不低于 1.700 g, 净度不低于 95%;Ⅱ级黄芩种子的发芽率不低于 70%, 千粒质量不低于 1.600 g;Ⅲ级种子的发芽率不低于 60%, 千粒质量不低于 1.500 g, 净度不低于 80%。

**关键词:**黄芩; 种子; 质量分级标准

**中图分类号:**S 567.5<sup>+</sup>3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)22-0156-04

黄芩(*Scutellaria baicalensis* Georgi)属唇形科唇形属植物的干燥根, 为我国著名中药材, 味苦, 性寒, 具有清热燥湿、解毒、止血、安胎等功效<sup>[1-2]</sup>, 广布于中国东北、华北、西北等地。其化学成分为黄酮类, 包括黄芩苷、黄芩素、汉黄芩苷、汉黄芩素等, 具有抑菌、抗炎、抗肿瘤、提高免疫力等药理作用<sup>[3]</sup>。近年来, 国内外市场对黄芩药材的需求量日增, 各地的栽培面积迅速增大, 其中河北、甘肃、山东、陕西等均有大面积栽培, 但由于各地生态环境不同和药农引种时存在盲目性, 导致栽培黄芩个体间性状差异较大、易形成变异类型、种质退化严重以及不同产地黄芩的有效成分具有显著差异。因此选择优良

种子是栽培的关键<sup>[3]</sup>。该研究对收集的 18 份种子的净度、千粒质量和发芽势、发芽率进行了测定, 制定了黄芩种子的质量分级标准。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

18 份黄芩种子分别收集于甘肃、山西、河北、陕西、山东等地, 每份种子收集量约为 1 kg。种子具体来源见表 1。

### 1.2 项目测定

对黄芩种子的净度、千粒质量、发芽率进行测定。

**1.2.1 净度分析** 净度分析采用“徒手减半法”抽取试验样品<sup>[4]</sup>。黄芩种子送检样品的质量应超过 90 g, 净度分析试验中送检样品的最小质量为 9 g(至少含有 2 500 粒种子单位)。由于黄芩 2 500 粒种子的质量约为 4.5 g, 所以净度分析时应从每份黄芩试样中分取 2 份全

**第一作者简介:**王峰伟(1975), 男, 本科, 助理研究员, 现主要从事植物的引种栽培及病虫害防治等研究工作。E-mail:971519001@qq.com.

**基金项目:**陕西省科学院社会发展资助项目(2014K-18)。

**收稿日期:**2016-07-27

## Identification of Two Wild *Lepista* Strains

JIANG Xue, PANG Weiqiao, YANG Yang, GUO Dejun

(School of Food Science, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319)

**Abstract:** In order to provide an evidence at the molecular level about resources identification and genetic relationship analysis of *Lepista* mushroom. The study which used the method of the morphological features of culture and molecular markers were made to analyze the genetic diversity of different *Lepista* mushroom. The 2 *Lepista* mushrooms of B5 and BF8 collected from the Heilongjiang were used as experimental materials. The results showed that B5 and BF8 were significantly different in the fruiting bodies and mycelial characteristics. The homology of 2 the strains of 28S rDNA in highly conserved sequence and of ITS in moderately conserved region was 97.93% and 89.84%, respectively. In conclusion, B5 was *Lepista sordida* and BF8 was *Lepista nuda*, which belonged to different species in the same genera.

**Keywords:** *Lepista*; morphological features of culture; molecular identification

试样。在净度分析台上将试样分离成干净种子、其它植物种子和一般杂质等 3 种成分,然后将分离后的各成分分别称重,计算各成分所占百分比。如果分析后的质量之和与原始质量增减差距大于 5%,则需重新测定。

表 1 黄芩种子来源

Table 1 *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

编号 No.	来源 Source	编号 No.	来源 Source
1	陕西耀州区柏树源柏树源组	10	陕西耀州区三政村四组
2	陕西耀州区柏树源南村组	11	陕西洛南县景村镇
3	陕西耀州区潦池村一组	12	陕西丹凤县棣花镇
4	陕西耀州区潦池村二组	13	甘肃陇西县三门村
5	陕西耀州区孟虎村孟虎组	14	甘肃秦安县邓家庄村
6	陕西耀州区孟虎村宋家庄组	15	河北隆化县大东沟村
7	陕西耀州区山家坡山家坡组	16	山西汾阳市安头村
8	陕西耀州区山家坡北原组	17	山西万荣县大德村
9	陕西耀州区三政村二组	18	山东莒县小北山村

1.2.2 千粒质量 种子千粒质量采用千粒法测定,从净种子中随机数取,每个试样 1 000 粒种子,2 次重复的平均值即为该种子的千粒质量<sup>[5]</sup>。千粒质量=(试样质量/试样粒数)×1 000。

1.2.3 发芽率 在充分混匀的黄芩净种子中随机抽取 3 次重复(每次重复 100 粒)进行发芽试验。采用智能人工气候箱 RTPO-430D,白天设定温度为 18 ℃,光照 3 级,湿度 50%,晚上设定温度为 13 ℃,无光照,湿度 50% 变温培养。置床当天为 0 d,第 5 天计数,计算发芽势。40 d 进行最后统计并计算发芽率。发芽势(%)=(5 d 发芽种子数/供试种子总数)×100,发芽率(%)=(40 d 发芽种子数/供试种子总数)×100。

1.3 数据分析

试验数据采用 SPSS 17.0 和 Excel 2010 进行分析并制图。

2 结果与分析

2.1 净度分析

净度是判别作物种子质量高低的一项重要指标。黄芩种子样品中杂质多为果萼、残存花萼、叶片碎片等,在净度分析时,先用筛子将种子与较小的杂质分离,再将较大的杂质与种子分离。从表 2 可以看出,15 号来自河北隆化的种子净度最高为 98.2%,2 号来自陕西耀州南村的种子净度最低为 77.5%,运用频数统计方法对 18 份种子样品的净度进行了数据统计。从图 1 可以看出,黄芩种子净度大多在 80%以上,其净度为 90%~95%的种子能达到 50%。

2.2 千粒质量分析

千粒质量是用来鉴别种子是否饱满、充实的质量指标之一。从表 3 可以看出,千粒质量最小为 1.238 g,最大为 1.820 g,二者之间相差达 31.99%。从表 4 可以看出,不同来源黄芩种子千粒质量存在极显著性差异( $P<$

表 2 不同来源黄芩种子净度

Table 2 Purity of *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

编号 No.	净度 Purity/%	编号 No.	净度 Purity/%
1	89.2	10	95.8
2	77.5	11	94.1
3	80.8	12	93.4
4	81.2	13	93.4
5	94.5	14	91.9
6	97.1	15	98.2
7	94.2	16	95.9
8	94.2	17	94.3
9	95.5	18	92.8

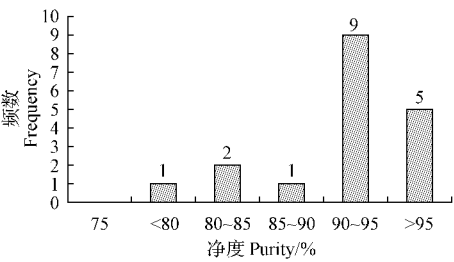


图 1 种子净度

Fig. 1 Purity of *Scutellaria baicalensis*

0.01)。由图 2 可以看出,千粒质量在 1.30 g 以下的占 16.7%,千粒质量在 1.30~1.40 g 的占 27.8%,在 1.40~1.50 g 的占 11.1%,在 1.50~1.60 g 的占 16.7%,在 1.60~1.70 g 的占 16.7%,在 1.70~1.80 g 的占 5.6%,在 1.80~1.90 g 的占 5.6%,其中,千粒质量范围在 1.30~1.70 g 的种子占样品总量的 72.2%,说明大部分黄芩种子的千粒质量集中在此范围内。

表 3 不同来源黄芩种子千粒质量

Table 3 Analysis results of the 1 000-grain weight of *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

编号 No.	千粒质量 1 000-grain weight/g	编号 No.	千粒质量 1 000-grain weight/g
1	1.326	10	1.253
2	1.344	11	1.514
3	1.367	12	1.298
4	1.383	13	1.304
5	1.820	14	1.482
6	1.643	15	1.666
7	1.748	16	1.562
8	1.487	17	1.693
9	1.238	18	1.561

表 4 不同来源黄芩种子千粒质量方差分析

Table 4 Analysis of variance of the 1 000-grain weight of *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

差异源 Variance source	SS	自由度 df	MS	F	P 值 P value	F crit
组间 Group	6.554	17.00	0.385	25.721	0.000 0	1.674
组内 Inter-group	2.968	198.00	0.015			
总计 Total	9.522	215.00				

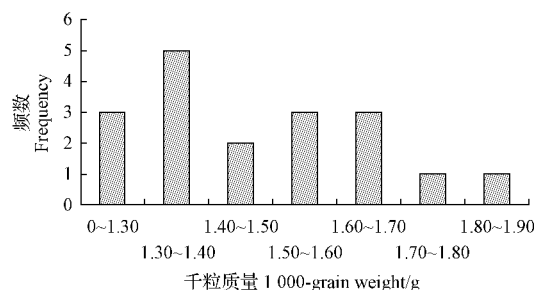


图2 种子千粒质量

Fig. 2 1 000-grain weight of *Scutellaria baicalensis* seed

## 2.3 发芽率分析

发芽率是检测种子质量优劣的重要指标之一,是确定该种子能否作为播种材料及适宜播种量的基础,发芽势高预示着种子出苗快而整齐<sup>[6]</sup>。由表5可知,10号来自耀州三政村四组的发芽率最高,可达到86.33%;最低的为来自耀州潦池村二组的4号,只有31.67%。黄芩种子发芽率范围在70%~90%的占样品总量的61%以上。说明大部分种子发芽率集中在此范围内。方差分析结果显示(表6),不同来源黄芩发芽率间存在极显著性差异( $P < 0.01$ )。

表5 不同来源黄芩种子发芽势和发芽率

Table 5 Germination potential and germination percentage of *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

编号 No.	发芽势 Germination potential/%	发芽率 Germination percentage/%	编号 No.	发芽势 Germination potential/%	发芽率 Germination percentage/%
1	63.00	69.33	10	81.33	86.33
2	25.33	34.67	11	78.67	83.67
3	22.33	36.00	12	60.67	67.33
4	19.67	31.67	13	29.00	52.00
5	77.00	79.33	14	39.00	59.33
6	76.00	80.67	15	70.67	77.33
7	73.33	80.67	16	59.00	75.00
8	69.67	79.67	17	64.67	78.00
9	73.33	81.67	18	62.00	79.67

表6 不同来源黄芩种子发芽率方差分析

Table 6 Analysis of variance of germination percentage of *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

差异源 Variance source	SS	自由度 df	MS	F	P值 P value	F crit
组间 Group	16 532.093	17	972.476	17.996 472	0.000	1.915
组内 Inter-group	1 945.333	36	54.037 7			
总计 Total	18 477.426	53				

## 2.4 相关性分析

应用 SPSS 16.0<sup>[7]</sup> 对千粒质量、发芽率和净度进行相关性分析,由表7可知,千粒质量与发芽率和净度相关系数分别为0.405和0.382,相关性不显著( $P > 0.05$ ),说明回归关系具有统计学意义,但相关系数 $R$ 较低,所以千粒质量与发芽率和净度的线性关系一般。发

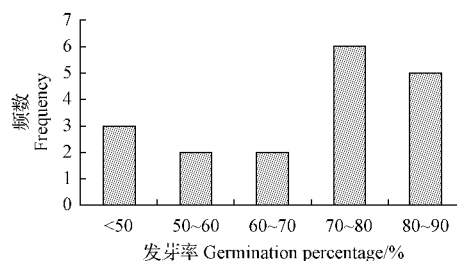


图3 种子发芽率

Fig. 3 Germination percentage of *Scutellaria baicalensis* seed

表7 黄芩种子千粒质量、发芽率和净度相关性分析

Table 7 Correlation analysis of the purity, 1 000-grain weight, germination percentage of *Scutellaria baicalensis* seed

	千粒质量 1 000-grain weight	发芽率 Germination percentage	净度 Purity
千粒质量 1 000-grain weight	1	0.405	0.382
发芽率 Germination percentage		1	0.895 **
净度 Purity			1

注: \* 表示在 0.05 水平相关性显著, \*\* 表示在 0.01 水平相关性显著。

Note: \* shows significant correlation at 0.05 level, \*\* shows significant correlation at 0.01 level.

芽率和净度相关系数为0.895,相关性极显著( $P < 0.01$ ),说明发芽率和净度的线性关系良好。

## 2.5 聚类分析

利用 SPSS 16.0 软件对 18 份参试材料的发芽率和千粒质量、净度 3 个性状进行聚类分析<sup>[8]</sup>,以欧氏距离为遗传距离,采用 Ward 聚类法,在遗传距离为 5 处将参试材料分为 3 类。由图4可知,第一类群包括 13 个材料,分别为 5、8、7、18、17、6、9、15、16、10、11、1 和 12 号,该类群具有千粒质量大、发芽率高和净度高的显著优势;第二类群包括 2 个材料,分别为 13 号和 14 号材料,为中间

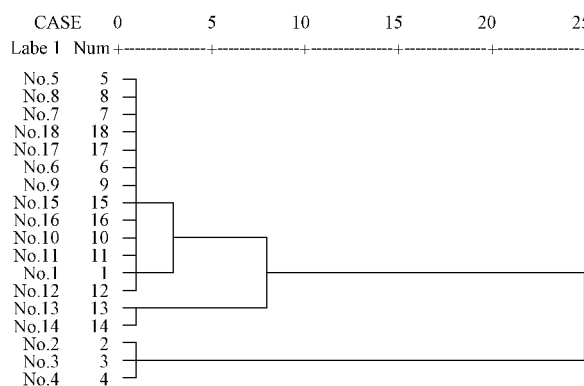


图4 不同来源黄芩种子净度、发芽率和千粒质量聚类分析

Fig. 4 K-medoids clustering analysis of the purity, 1 000-grain weight and germination percentage of *Scutellaria baicalensis* seed from different counties

类群,千粒质量、发芽率和净度居中;第三类群包括 3 个材料,为 2、3 和 4,该类群千粒质量最小,发芽率和净度最低。

## 2.6 黄芩等级质量标准划分

通过分析黄芩种子的发芽率、千粒质量和净度 3 项指标,将黄芩种子划分为 3 个等级(表 8)。分级方法采用最低定级原则,即任何一项不符合规定标准都不能定为相应等级的合格种子。

表 8 黄芩种子质量分级标准

Table 8 Quality classification standard of *S. baicalensis* seed

等级	发芽率	千粒质量	净度
Level	Germination percentage/%	1 000-grain weight/g	Purity/%
I	≥80	≥1.700	≥95
II	≥70	≥1.600	≥90
III	≥60	≥1.500	≥80

## 3 结论与讨论

种子的优劣是保障中药材种植后能否获得稳产、高产和达到国家法定部门规定可控指标的关键,特别是纯天然、无公害的中药材生产,更离不开种子的质量监控<sup>[9]</sup>。该研究中将黄芩种子的发芽率、千粒质量和净度作为种子质量分级的主要依据,其中发芽率最为重要,因为发芽率的大小决定了田间的出苗程度,根据种子的发芽率估算田间实际播种量。千粒质量则反映种子的饱满度及成熟度。净度则反映了种子的清洁度。

该研究表明,不同来源的黄芩种子千粒质量与发芽率和净度间的差异不显著,线性关系一般,但发芽率与净度的线性关系良好,差异极显著。这是因为黄芩分布广泛,环境的差异使种子生物学特性丰富多样,呈现出千粒质量也有所不同。在聚类分析结果表明,黄芩种子分级标准与发芽率、千粒质量和净度相关,与其来源地无明显的关系。2、3、4 号种子聚为一类,其发芽率明显偏低,据分析这可能是由于 3 份种子为往年收集的陈种

子。在市场中会有部分的陈种子出售,购买黄芩种子时应注意区分,购买优质种子;另一个原因可能是黄芩属于无限型顶生花序,花期长,种子成熟不一致。在有明显雨季的地区,雨季前开花结实率较高,种子质量较好;雨季的连续降雨影响了传粉昆虫的活动,使黄芩开花后不能正常授粉,种子结实率低、瘪种率高,此时所采的种子质量较差。

黄芩种子是黄芩药材过程中副产品,价格时高时低,黄芩种子的质量波动较大<sup>[10]</sup>。因此急需制定黄芩种子的质量分级标准。该分级标准的制定是采用科学的方法进行分析并结合市场情况而确定的。由于受到各产区气候的影响,该质量分级标准还需在生产实际中进一步验证,以便更好地对市场上黄芩种子的质量进行监管,为生产优质的中药材提供源头保证。

## 参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. I部. 北京:化学工业出版社,2010:248.
- [2] 李思锋,李军超,周杰,等. 陕西中药材 GAP 栽培技术[M]. 北京:科学出版社,2004:154.
- [3] 徐玉田. 黄芩的化学成分及现代药理作用研究进展[J]. 光明中医药信息,2010,25(3):544-545.
- [4] 颜启传. 种子学[M]. 北京:中国农业出版社,2001.
- [5] 国家技术监督局. 农作物种子质量检验规程 GB/T3543-1995[S]. 北京:国家标准出版社,1995.
- [6] 侯茜,胡锋,张帆,等. 不同种质资源和贮藏条件对秦艽种子发芽率的影响[J]. 中药材,2014,37(11):1936-1937.
- [7] 赖国毅,陈超. SPSS 17.0 中文版常用功能与应用实例精讲[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [8] 步媛媛,关忠仁. 基于 K-means 聚类算法的研究[J]. 西南民族大学学报(自然科学版),2009(1):198-200.
- [9] 张雪,李隆云,陈大霞,等. 川续断种子质量分级标准的研究发芽率的影响[J]. 中国中药杂志,2012,37(1):38-40.
- [10] 李隆云,彭锐,李红莉,等. 中药材种子种苗的发展策略[J]. 中国中药杂志,2010,35(2):247-252.

## Comparison and Correlational Research of *Scutellaria baicalensis* Seeds From Different Counties

WANG Fengwei, MAO Zhuxin, CHEN Zhikun, MA Yankang, FANG Lijun

(Institute of Botany of Shaanxi Province, Xi'an Botanical Garden, Xi'an, Shaanxi 710061)

**Abstract:** Comparison of the purity, 1 000-grain weight, germination potential and germination percentage were studied among 18 different sources of seeds from five provinces of Shanxi, Gansu, Shandong, Hebei and Shaanxi so as to establish the quality classification standard of *S. baicalensis*. The results showed that the first level *S. baicalensis* seeds germination percentage was over 80%, 1 000-grain weight was over 1.700 g, purity was over 95%; the second level *S. baicalensis* seeds germination percentage was over 70%, 1 000-grain weight was over 1.600 g, purity was over 90%; the third level *S. baicalensis* seeds germination rate was over 60%, 1 000-grain weight was over 1.500 g, purity was over 80%.

**Keywords:** *Scutellaria baicalensis*; seeds; quality classification standard