

远志种苗的质量分级标准

彭亮, 杨冰月, 王媛媛, 张岗, 颜永刚, 张琳, 胡本祥*
(陕西中医药大学, 陕西 咸阳 712046)

[摘要] **目的:**制定远志种苗质量分级标准,为远志优质种苗繁育及规范化生产奠定基础。**方法:**通过田间试验,以我国远志主产区征集的27份远志种苗为研究材料,在测定种苗单株鲜重、单株干重、苗长、苗粗、根长、根粗、叶长和叶宽等质量指标基础上,确定远志种苗分级的主要指标,通过K均值聚类法划分种苗类别,并制定分级标准。同时,采用高效液相色谱法测定分级后远志种苗中主要有效成分含量。**结果:**根长、根粗、苗长、苗粗是评价远志种苗质量分级的主要指标;单株鲜重是评价远志种苗质量的重要指标;叶长是评价远志种苗质量的参考指标。结合远志生产实践,将不同产地来源远志种苗划分为3个等级:一级种苗单株鲜重 ≥ 0.18 g,根长 ≥ 12.00 cm,根粗 ≥ 0.10 cm,苗长 ≥ 14.00 cm;二级种苗单株鲜重 $0.10 \sim 0.18$ g,根长 $9.00 \sim 12.00$ cm,根粗 $0.07 \sim 0.10$ cm,苗长 $12.00 \sim 14.00$ cm;三级种苗单株鲜重 $0.08 \sim 0.10$ g,根长 $8.00 \sim 9.00$ cm,根粗 $0.06 \sim 0.07$ cm,苗长 $10.00 \sim 12.00$ cm。**结论:**考虑到种苗是保证药材质量的基础,建议远志人工栽培中采用一、二级种苗,以保证获得高产量高品质的远志药材。

[关键词] 远志; 种苗; 质量分级标准

[中图分类号] R284.1; R282.2; R289; R2-031 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2018)17-0054-06

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20181112

[网络出版地址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20180315.0939.015.html>

[网络出版时间] 2018-03-15 10:34

Quality Grading Standard of *Polgala tenuifolia* Seedling

PENG Liang, YANG Bing-yue, WANG Yuan-yuan, ZHANG Gang,
YAN Yong-gang, ZHANG Lin, HU Ben-xiang*
(Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712046, China)

[Abstract] **Objective:** To develop the quality grading standard of *Polgala tenuifolia* seedling, and provide a basis for seedling breeding and good agriculture practice of *P. tenuifolia*. **Method:** Twenty-seven samples of *P. tenuifolia* seedling were collected from the main producing area in China and then cultivated in the cultivation base. Fresh weight per plant, dry weight per plant, seedling length, seedling diameter, root length, root diameter, leaf length and leaf width were accurately measured to determine the main indexes for quality grading of *P. tenuifolia* seedling. K-mean cluster method was used to classify the seedling grading and develop grading standards. Meanwhile, the contents of main active constituents of *P. tenuifolia* seedling were determined by high performance liquid chromatography (HPLC). **Result:** Root length, root diameter, seedling length and seedling diameter were the main indexes to evaluate the grading quality of *P. tenuifolia* seedlings. The fresh weight per plant was an important index to evaluate the quality of *P. tenuifolia* seedlings, whereas the leaf length was the reference index. Combined with the production practice of *P. tenuifolia*, *P. tenuifolia* seedlings from different origins were divided into three grades: the criteria of the grade 1 seedling were as follows: single plant fresh weight ≥ 0.18 g, root length ≥ 12.00 cm, root thick ≥ 0.10 cm, and seedling length ≥ 14.00 cm; the criteria of the grade

[收稿日期] 20171031(021)

[基金项目] 国家中医药行业科研专项(201507002-1-08)

[第一作者] 彭亮,博士,从事中药资源开发与利用研究,E-mail:ppengliang@126.com

[通信作者] *胡本祥,教授,硕士生导师,从事中药质量控制标准研究,E-mail:526342196@qq.com

2 seedling were as follows: single plant fresh weight 0.10-0.18 g, root length 9.00-12.00 cm, root thick 0.07-0.10 cm, and seedling length 12.00-14.00 cm; the criteria of the Grade 3 seedling were as follows: single plant fresh weight 0.08-0.10 g, root length 8.00-9.00 cm, root thick 0.06-0.07 cm, and seedling length 10.00-12.00 cm. **Conclusion:** Seedling is the basis to ensure the medicinal quality, so it is recommended to use grade 1 seedling and grade 2 seedling in the artificial cultivation of *P. tenuifolia* to obtain high output and high quality *P. tenuifolia*.

[Key words] *Polgala tenuifolia*; seedings; quality grading standard

中药材的规范化栽培过程中,其优良的种子和种苗是提高药材产量和质量的重要前提和保障。我国人工栽培药材种类不断增多,150余种药材已经开展了规范化栽培技术研究,但相关种子种苗的标准仍研究较少,仅有人参等少数品种制定了相关国家标准。随着中医药产业的不断发展,种子种苗质量标准研究的重要程度日益显现,确保种苗质量,保证种苗安全性,提高药材质量和产量,是发展和利用国家中药材资源的重要途径,其内容涉及种苗质量各项指标检验规程和分级标准研究^[1-3]。有了科学标准的种苗质量检验方法,才能对种苗质量进行准确测定,检验结果才有可靠性。同时,有了种苗分级标准,种苗质量的评定才有统一的衡量标准,才能得到普遍认可。

远志为远志科植物远志或卵叶远志的干燥根,属我国传统大宗中药材之一。味苦、辛,性温,具有宁心安神,祛痰开窍,解毒消肿的功效。远志广泛分布于我国西北、华北和东北地区,其中以陕西、山西产量最大,传统也认为这两地出产的远志质量最优。近年来,由于其良好的药理作用,远志药材国内市场需求量和出口量不断增加,野生资源已经无法满足药材需求,为了解决远志的药材资源问题,远志的人工栽培(多为远志)面积越来越大,但各个产区的远志药材质量参差不齐,严重妨碍了以远志为原料药材的相关产业发展。目前,已有大量关于远志化学成分、药理和生物学等的研究资料,但远志种苗分级标准的研究尚未见报道。基于此,本研究参考农作物检验规程以及相关文献^[4-16],通过田间试验在对远志种苗各项质量指标进行系统研究的基础上,初步制定了远志种苗的质量分级标准,以期建立远志高产优质栽培模式和推广种植提供理论基础。

1 材料

2695型高效液相色谱仪(美国Waterse公司,包括2998型PDA检测器),Agilent 5 TC-C₁₈(2)色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),DHG-9030型电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司),FA2104

型1/1万电子分析天平(上海民桥精密科学仪器有限公司),游标卡尺,直尺,钢卷尺,盖玻片,载玻片,刀片,培养皿;对照品远志吡酮Ⅲ(中国食品药品检定研究院,批号201504,纯度≥95.5%),3,6'-二芥子酰基蔗糖(北京北纳创联生物技术研究院,批号160506,纯度≥98%);甲醇、乙腈[赛默世尔科技(中国)有限公司,色谱纯];纯净水(杭州娃哈哈集团有限公司);其他试剂均为分析纯(天津市天力化学试剂有限公司)。

2016年7月至12月从全国范围内收集了27批远志药材主产区的远志种子,经陕西中医药大学中药鉴定学教研室胡本祥教授鉴定为远志科远志*Polgala tenuifolia*的种子,见表1。2017年4月,在陕西省淳化县远志规范化种植研究基地进行远志种苗繁育,于实验开始前,采集各个来源地产区的远志种苗,用于质量分级标准的研究。

表1 不同来源远志种苗信息

Table 1 Information of *Polygala tenuifolia* seeding from different sources

No.	产地名称	种子状态	No.	产地名称	种子状态
1	陕西省榆林市榆阳区	野生	14	河南省开封市通许县	栽培
2	陕西省延安市黄陵县	野生	15	吉林省通化市	野生
3	陕西省渭南市大荔县	栽培	16	辽宁省抚顺市	野生
4	陕西省宝鸡市太白县	野生	17	黑龙江省佳木斯市	野生
5	陕西省咸阳市淳化县	栽培	18	甘肃省兰州市	栽培
6	山西运城市新绛县	栽培	19	甘肃省白银市	野生
7	山西运城市闻喜县	栽培	20	甘肃省天水市	野生
8	山西省晋城市陵川县	栽培	21	河北省保定市	栽培
9	山西省晋中市平遥县	野生	22	河北省石家庄市	野生
10	山西省太原市杏花岭区	野生	23	河北省秦皇岛	野生
			24	山东省济南市	野生
11	河南省郑州市中牟县	野生	25	山东省青岛市	野生
12	河南省郑州市登封市	栽培	26	内蒙古赤峰市松山区	野生
13	河南省洛阳市新安县	栽培	27	安徽省亳州市谯城区	栽培

2 方法

2.1 种苗质量指标测定方法 随机选取各批幼苗至少 100 株,分别测定每株种苗的苗长、苗粗、根长、根粗、叶长、叶宽、单株鲜重及干重等各项指标。苗粗测定采用游标卡尺量取距种苗茎基部 1 cm 处茎的直径;根粗测定采用游标卡尺量取距主根基部 1 cm 处根的直径;苗长、根长测定即用直尺或者钢卷尺量取种苗株高及主根的长度;叶长、叶宽采用游标卡尺测定每株种苗基部往上的第 5 个叶片;幼苗鲜重及干重使用万分之一天平测定。对上述种苗药材自然晾干后粉碎,采用 HPLC 法同时测定远志吡啶酮Ⅲ, 3, 6'-二芥子酰基蔗糖含量^[17-18]。

2.2 种苗质量分级方法 采用 Excel 2003 对种子质量各指标进行统计分析和区间估计,使用 SPSS 20.0 统计软件对远志种苗苗长、苗粗、根长及根粗等质量指标数据进行统计描述、相关性分析和聚类分析,根据聚类分析结果和生产实际按照最低定级原则制定远志种苗质量分级标准,即同一等级种苗的任一指标若达不到标准则降为下一级。利用 HPLC 法测定质量分级后各级种苗的主要有效成分含量以阐释质量分级合理性。

3 结果与分析

3.1 远志种苗质量指标测定结果 对 11 个省份共 27 批不同产地的野生品(16 批)和栽培品(11 批)远志种苗进行测定,各项指标测定结果见表 2。

表 2 不同来源远志种苗指标测定($\bar{x} \pm s, n = 100$)

Table 2 Determination of *Polygala tenuifolia* seedlings indexes from different sources($\bar{x} \pm s, n = 100$)

No.	苗长/cm	苗粗/cm	根长/cm	根粗/cm	叶长/cm	叶宽/cm	单株鲜重/g	单株干重/g
1	12.465 ± 1.341	0.061 ± 0.012	8.498 ± 1.352	0.063 ± 0.013	1.436 ± 0.191	0.247 ± 0.052	0.073 ± 0.027	0.037 ± 0.011
2	13.952 ± 1.296	0.063 ± 0.005	10.324 ± 1.121	0.061 ± 0.010	1.592 ± 0.171	0.247 ± 0.039	0.112 ± 0.044	0.055 ± 0.013
3	11.607 ± 0.790	0.061 ± 0.004	7.863 ± 0.889	0.062 ± 0.006	1.546 ± 0.193	0.279 ± 0.047	0.103 ± 0.022	0.036 ± 0.008
4	11.969 ± 1.132	0.065 ± 0.007	9.333 ± 2.808	0.062 ± 0.009	1.692 ± 0.206	0.245 ± 0.056	0.121 ± 0.043	0.039 ± 0.015
5	14.474 ± 0.853	0.063 ± 0.007	10.255 ± 1.882	0.061 ± 0.005	1.506 ± 0.067	0.245 ± 0.023	0.104 ± 0.031	0.036 ± 0.009
6	12.371 ± 3.474	0.062 ± 0.009	10.662 ± 3.907	0.067 ± 0.015	1.824 ± 0.025	0.230 ± 0.012	0.108 ± 0.073	0.038 ± 0.022
7	13.839 ± 2.122	0.085 ± 0.031	11.948 ± 2.783	0.096 ± 0.032	2.075 ± 0.359	0.300 ± 0.048	0.165 ± 0.066	0.059 ± 0.021
8	15.659 ± 2.639	0.073 ± 0.011	13.132 ± 2.803	0.101 ± 0.040	1.932 ± 0.165	0.248 ± 0.030	0.210 ± 0.095	0.071 ± 0.029
9	12.339 ± 0.489	0.057 ± 0.006	7.964 ± 2.099	0.054 ± 0.011	1.785 ± 0.355	0.244 ± 0.027	0.086 ± 0.020	0.028 ± 0.005
10	11.390 ± 2.315	0.062 ± 0.007	9.644 ± 3.716	0.057 ± 0.007	1.704 ± 0.332	0.217 ± 0.023	0.097 ± 0.057	0.032 ± 0.012
11	12.406 ± 1.620	0.066 ± 0.008	8.397 ± 1.396	0.063 ± 0.010	1.346 ± 0.277	0.228 ± 0.010	0.064 ± 0.021	0.034 ± 0.010
12	12.264 ± 2.404	0.067 ± 0.006	7.868 ± 1.924	0.062 ± 0.008	1.337 ± 0.155	0.240 ± 0.020	0.078 ± 0.031	0.036 ± 0.016
13	16.175 ± 2.600	0.078 ± 0.011	9.470 ± 2.958	0.092 ± 0.035	1.678 ± 0.418	0.231 ± 0.027	0.102 ± 0.049	0.053 ± 0.020
14	10.966 ± 1.735	0.058 ± 0.004	9.310 ± 2.101	0.058 ± 0.011	1.207 ± 0.208	0.271 ± 0.145	0.044 ± 0.013	0.023 ± 0.007
15	13.622 ± 1.062	0.071 ± 0.008	9.718 ± 1.493	0.069 ± 0.012	1.713 ± 0.395	0.286 ± 0.146	0.078 ± 0.028	0.040 ± 0.008
16	12.840 ± 1.638	0.078 ± 0.046	8.039 ± 2.039	0.063 ± 0.009	1.545 ± 0.298	0.197 ± 0.056	0.070 ± 0.019	0.035 ± 0.008
17	13.692 ± 1.963	0.070 ± 0.009	10.206 ± 2.973	0.081 ± 0.011	1.421 ± 0.222	0.218 ± 0.046	0.077 ± 0.037	0.044 ± 0.018
18	12.043 ± 2.422	0.065 ± 0.011	8.859 ± 3.019	0.071 ± 0.013	1.755 ± 0.286	0.242 ± 0.053	0.066 ± 0.035	0.048 ± 0.027
19	13.350 ± 1.252	0.064 ± 0.004	8.738 ± 2.047	0.075 ± 0.016	1.574 ± 0.188	0.226 ± 0.018	0.070 ± 0.019	0.038 ± 0.011
20	13.219 ± 0.989	0.069 ± 0.007	8.697 ± 1.372	0.076 ± 0.013	1.584 ± 0.313	0.222 ± 0.031	0.077 ± 0.012	0.043 ± 0.006
21	14.333 ± 2.977	0.064 ± 0.005	9.975 ± 2.400	0.072 ± 0.011	1.543 ± 0.296	0.225 ± 0.024	0.084 ± 0.038	0.044 ± 0.017
22	13.614 ± 2.277	0.069 ± 0.007	8.891 ± 2.231	0.078 ± 0.018	1.724 ± 0.399	0.246 ± 0.051	0.102 ± 0.056	0.051 ± 0.023
23	13.552 ± 1.528	0.065 ± 0.005	9.188 ± 3.160	0.072 ± 0.011	1.445 ± 0.181	0.221 ± 0.023	0.083 ± 0.024	0.053 ± 0.024
24	13.643 ± 2.696	0.069 ± 0.010	9.511 ± 2.876	0.078 ± 0.034	1.758 ± 0.346	0.234 ± 0.041	0.135 ± 0.061	0.070 ± 0.045
25	12.729 ± 1.997	0.071 ± 0.012	9.145 ± 1.962	0.068 ± 0.015	1.526 ± 0.397	0.216 ± 0.028	0.116 ± 0.056	0.048 ± 0.023
26	12.099 ± 0.642	0.061 ± 0.006	7.780 ± 2.042	0.064 ± 0.013	1.605 ± 0.387	0.197 ± 0.023	0.072 ± 0.036	0.030 ± 0.013
27	12.443 ± 1.760	0.058 ± 0.003	7.304 ± 1.280	0.059 ± 0.008	1.355 ± 0.156	0.208 ± 0.022	0.134 ± 0.059	0.050 ± 0.023

针对远志种苗的各项指标,计算总体的描述性统计量。远志种苗根粗的变异系数最大为 0.68,按照变异系数大小排序,依次为根粗 > 苗粗 > 单株鲜重 > 单株干重 > 根长苗长 > 叶长 = 叶

宽。因考虑到样品间种质差异性等因素的限制,尚不能准确判断指标间差异,故初步筛选远志种苗质量分级标准的指标时,将所有指标加以分析。见表 3。

表 3 远志种苗指标的描述统计量 (n = 2 700)

Table 3 Descriptive statistics of *Polygala tenuifolia* seedling indicators (n = 2 700)

指标	苗长/cm	苗粗/mm	根长/cm	根粗/mm	叶长/mm	叶宽/mm	单株鲜重/g	单株干重/g
最小值	5.54	0.42	3.22	0.23	6.79	1.25	0.19	0.11
最大值	22.11	0.79	17.21	0.82	25.79	5.61	0.49	1.56
均值	13.11	0.69	9.29	0.74	15.76	2.36	1.04	0.45
标准差	3.07	0.05	2.56	0.05	0.33	0.05	0.07	0.02
变异系数	0.24	0.66	0.28	0.68	0.21	0.21	0.63	0.52

3.2 种苗分级指标的确定

3.2.1 样品指标的相关性分析 用 SPSS 20.0 软件对远志种苗各项指标数据进行相关性分析,结果表明除叶长、叶宽与其他各指标没有达到显著性相关水平外,其他各项指标均存在显著性相关关系或极显著性相关关系。见表 4。

表 4 远志种苗指标的相关性分析

Table 4 Correlation analysis of seedling index of *Polygala tenuifolia*

指标	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
X_1	1	0.587 ¹⁾	0.557 ¹⁾	0.783 ¹⁾	0.371	0.022	0.473 ¹⁾	0.698 ¹⁾
X_2	0.587 ¹⁾	1	0.442 ¹⁾	0.747 ¹⁾	0.456	0.154	0.358 ¹⁾	0.498 ¹⁾
X_3	0.557 ¹⁾	0.442 ¹⁾	1	0.661 ¹⁾	0.570	0.377	0.638 ¹⁾	0.551 ¹⁾
X_4	0.783 ¹⁾	0.747 ¹⁾	0.661 ¹⁾	1	0.545	0.195	0.552 ¹⁾	0.740 ¹⁾
X_5	0.371	0.456	0.570	0.545	1	0.318	0.621	0.487
X_6	0.022	0.154	0.377	0.195	0.318	1	0.227	0.103
X_7	0.473 ¹⁾	0.358 ¹⁾	0.638 ¹⁾	0.552 ¹⁾	0.621	0.227	1	0.744 ¹⁾
X_8	0.698 ¹⁾	0.498 ¹⁾	0.551 ¹⁾	0.740 ¹⁾	0.487	0.103	0.744 ¹⁾	1

注: X_1 . 苗长; X_2 . 苗粗; X_3 . 根长; X_4 . 根粗; X_5 . 叶长; X_6 . 叶宽; X_7 . 单株鲜重; X_8 . 单株干重(下同);¹⁾显著相关($P < 0.05$),²⁾极显著相关($P < 0.01$)。

3.2.2 主成分分析 由主成分分析结果可知,前 2 个特征值累计贡献率达到 71.423%,能够解释大多数的信息,故取前 2 个特征值,计算出相应的特征向量。分析表明,在第 1 主成分表达式中,根粗 X_4 ,根长 X_3 ,苗长 X_1 指标的系数排列在第一、第二和第三位;在第 2 主成分表达式中,叶宽 X_6 ,叶长 X_5 ,根长 X_3 指标的系数排列在第一、第二和第三位。结合相关性分析结果,根粗 X_4 ,根长 X_3 ,苗长 X_1 三者呈极显著性正相关,可以作为分级的重要标准。见表 5。

$$F_1 = 0.792X_1 + 0.724X_2 + 0.803X_3 + 0.901X_4 + 0.523X_5 + 0.310X_6 + 0.485X_7 + 0.542X_8$$

$$F_2 = -0.401X_1 - 0.220X_2 + 0.251X_3 - 0.196X_4 + 0.327X_5 + 0.824X_6 + 0.161X_7 - 0.199X_8$$

表 5 远志种苗质量指标主成分方差贡献

Table 5 Principal component variance contribution of quality index of *Polygala tenuifolia* seedlings

主成分	方差贡献	贡献率/%	累计贡献率/%
1	4.552	56.894	56.894
2	1.162	14.530	71.423
3	0.769	9.619	81.042
4	0.540	6.756	87.798
5	0.396	4.946	92.744
6	0.285	3.565	96.310
7	0.177	2.207	98.517
8	0.119	1.483	100.00

3.2.3 系统聚类分析 采用 SPSS 20.0 软件对远志种苗的各项指标进行系统聚类,经系统聚类分析后将不同产地 27 份远志种苗分成了 3 类:种子产地来源编号为 19,20,22,23,15,24,5,21,2,17,6 的归为第 I 大类;1,11,16,12,26,9,3,27,10,14,4,18,25 编号的归为第 II 大类;编号为 7,8,13 的归为第 III 大类,见图 1。

3.2.4 K-均值聚类分析 远志种苗质量等级类型的划分采用 K 均值聚类分析(K-mean cluster)法,按类间距离大小依次对各指标进行质量等级分类,对远志种苗苗长、苗粗、根长和根粗等主要质量指标的测定结果进行分析,得到远志种苗各个分级指标的 3 个最终聚类中心。单项因素分别 K 聚类分析

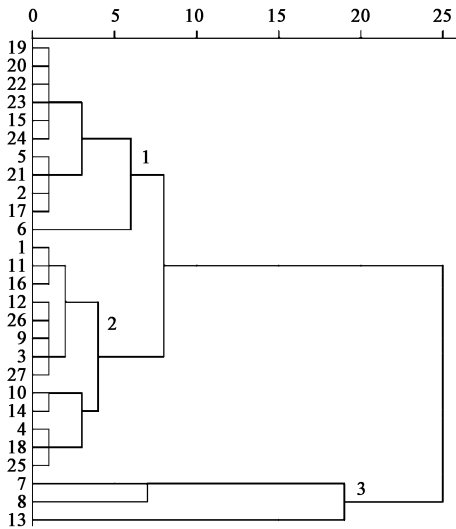


图 1 远志种苗聚类分析树状关系

Fig. 1 Cluster analysis of *Polygala tenuifolia* seedlings

结果见表 6, K-均值最终聚类分析见表 7。

表 6 单项影响因素 K 均值聚类中心 (n = 27)

Table 6 Cluter centers of K-mean cluster analysis of single influencing factor (n = 27)

类别	苗长 /cm	苗粗 /cm	根长 /cm	根粗 /cm	叶长 /cm	单株鲜重/g
I 级	15.917	0.081	12.541	0.097	1.944	0.188 2
II 级	13.594	0.069	9.750	0.074	1.637	0.112 7
III 级	12.084	0.061	8.242	0.061	1.364	0.073 4

表 7 K 均值聚类最终类中心 (n = 27)

Table 7 Cluter centers of K-mean cluster analysis (n = 27)

类别	苗长 /cm	苗粗 /cm	根长 /cm	根粗 /cm	叶长 /cm	单株鲜重 /g
I 级	14.749	0.079	12.541	0.099	2.004	0.188 2
II 级	13.843	0.068	9.820	0.074	1.621	0.099 0
III 级	12.275	0.065	8.496	0.064	1.534	0.085 1

3.2.5 种苗质量分级标准的制定 根据指标数据测定结果,以聚类中心值作为参考值,结合远志生产实际,划分出远志种苗质量分级标准,以苗长、根长、根粗、单株鲜重 4 个指标制定远志种苗质量分级标准,可准确真实地反映远志种苗的内在品质,见表 8。

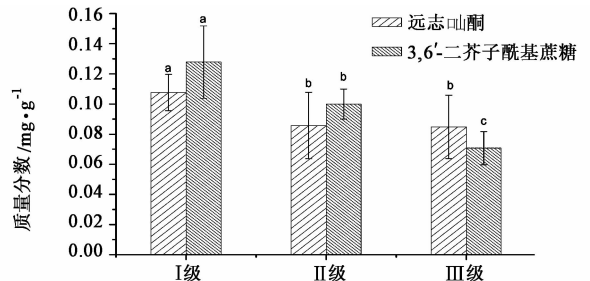
种苗质量分级后的主要成分含量根据上述质量分级标准将远志种苗分等级后进行含量测定,由图 2 可知不同等级种苗间的主要成分含量存在差异,一级苗的远志呋酮 III 含量与二级苗和三级苗之间存

表 8 远志种苗质量分级标准

Table 8 Quality grade standard of *Polygala tenuifolia* seedings

类别	根长/cm	根粗/cm	苗长/cm	单株鲜重/g
I 级	≥12.00	≥0.10	≥14.00	≥0.18
II 级	9.00 ~ 12.00	0.07 ~ 0.10	13.00 ~ 14.00	0.10 ~ 0.18
III 级	8.00 ~ 9.00	0.06 ~ 0.07	10.00 ~ 12.00	0.08 ~ 0.10

在显著性差异,二级苗与三级苗之间无显著性差异; 3,6'-二芥子酰基蔗糖的含量 3 个等级种苗之间均存在显著性差异,故认为上述指标条件下制定的远志种苗质量分级标准与含量测定结果保持一致,表明分级标准合理可行。此外,能从含量测定结果得出,远志种苗的 2 个主要有效成分含量明显低于药典标准(远志呋酮 III 不得少于 0.15%, 3,6'-二芥子酰基蔗糖不得少于 0.5%),远志的药用部位为根,进一步从侧面反映了远志药材的药用部位及生长年限对主要有效成分的影响,种苗作为远志幼苗,生长年限与药材相比,明显不足,且整个植株用于含量测定,在药用成分含量上尚不能准确反映其药用要求,但种苗作为远志药材产出前的必要组成部分,此标准的制定直接作用于远志药材,提高其药材质量。



图中不同小写字母表示具有显著性差异 (P < 0.05)

图 2 远志种苗分等级后主要化学成分含量比较 (n = 5)

Fig. 2 Comparison of contents of major chemical components after grading of *Polygala tenuifolia* seedlings (n = 5)

4 讨论

药用植物的种子或种苗是中药材优质生产的前提和基础,为此,亟待制定远志规范化种苗质量分级标准,从而利用此分级标准对远志种苗质量进行评判。本研究根据远志不同批次种苗指标测定结果,将远志种苗标准可分为三级,种苗的根粗、根长、苗长作为远志种苗质量分级的主要指标,单株鲜重为重要指标。据此标准分等级的种苗可准确判断壮苗和弱苗,有利于提高育苗管理水平,促进远志生产水平的提高。在生产实践中,也应多培育并选择质量好的种苗进行移栽种植,据此建议规范化生产中采

用 I, II 二级种苗。

中药材种子、种苗质量标准化与农作物种子质量标准的研究相比远远滞后,陕西作为远志重要的道地产区,已形成规模较大的规范化栽培基地,并向全国各地提供大量的药材原料,种苗质量控制和管理显得至关重要。为此,生产者据此分级标准可有目的地对种苗加强管理,对培育壮苗和判断种苗质量具有指导意义,也可要求经营者在销售时对不符合标准的种苗不得经营。此项工作的开展将促进远志药材生产水平的提高,为药材规范化栽培提供有力保障。

由于药材种植的规范化还没有完全普及,各地种植药材的标准不一,药材种植户又比较分散,加上药材种苗的大小、质量等又与年份和气候等自然条件有关,所以药材质量标准的制定跟试验中种苗的选择有很大关系,建议尽快实现药材的规范化种植,做到统一种质、统一管理,这样制定出的种苗标准才更加能够指导生产。同时,应采用规范的育苗技术和田间管理等,注意培育壮苗,保证种苗质量,以提高药材产量和质量。此外,种苗质量分级标准,作为中药材生产质量管理规范的重要组成部分,可为规范种苗市场,提高种苗质量和药材产量,促进中药材规范化栽培生产提供参考。

[参考文献]

[1] 赵文吉,李敏,黄博,等. 中药材种子种苗市场现状及对策探讨[J]. 中国现代中药,2012,14(3):5-8.
[2] 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.
[3] 魏建和,陈士林,程惠珍,等. 中药材种子种苗标准化工程[J]. 世界科学技术—中医药现代化,2005,7(6):104-108.
[4] 郭晓亮,林先明,郭杰,等. 巴东独活种苗分级标准与

干物质积累研究[J]. 时珍国医国药,2017,28(4):966-968.
[5] 马春英,侯俊玲,王文全,等. 西陵知母种苗质量分级标准研究[J]. 种子,2017,36(3):119-121.
[6] 杨扶德,罗文蓉,崔治家,等. 白条党参种苗的等级划分标准研究[J]. 时珍国医国药,2017,28(2):452-454.
[7] 罗登花,王彤彤,华沛,等. 广金钱草种苗质量标准研究[J]. 种子,2017,36(1):128-130.
[8] 李俊仁,陈秀珍,梁凌玲,等. 岗梅种苗质量分级标准研究[J]. 种子,2016,35(3):115-118.
[9] 刘雪艳,张会敏,苏闪闪,等. 紫花松果菊种苗分级标准研究[J]. 中药材,2016,39(2):258-261.
[10] 于福来,钟可,王文全,等. 知母种苗质量分级标准研究[J]. 种子,2014,33(4):110-112.
[11] 于福来,刘风波,王文全,等. 甘草种苗质量分级标准研究[J]. 中国现代中药,2012,14(12):36-39.
[12] 李瑞杰,陈垣,郭凤霞,等. 素花党参种苗质量分级标准研究[J]. 中国中药杂志,2012,37(20):3041-3046.
[13] 张芳芳. 山东地区丹参种苗质量标准研究[D]. 济南:山东中医药大学,2012.
[14] 潘超美,黄崇才,郑芳昊,等. 药用植物土沉香种苗分级标准的研究[J]. 广州中医药大学学报,2012,29(2):180-184.
[15] 瞿显友,李隆云,钟国跃,等. 动态聚类法确定黄连种苗分级标准[J]. 中国中药杂志,2012,37(6):777-780.
[16] 唐玲,张丽霞,王云强,等. 金钗石斛种苗分级质量标准研究[J]. 中药材,2012,35(1):12-15.
[17] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2015:156-157.
[18] 杨改红,程昊,黄群,等. HPLC-MS/MS 快速测定远志中远志卅酮Ⅲ和 3,6'-二芥子酰基蔗糖的含量[J]. 中国实验方剂学杂志,2014,20(24):39-42.

[责任编辑 顾雪竹]