

桔梗种质资源主要性状的遗传参数及其相关研究

于 营, 欧阳艳飞, 邢丽伟, 朴向民, 王英平, 郭 靖

(中国农业科学院 特产研究所, 吉林 长春 130112)

摘 要:以 2 年生白花桔梗和紫花桔梗为试验材料, 测定二者主要性状的遗传参数, 研究桔梗各性状间的相互关系。结果表明: 2 年生紫花桔梗在开花期和结果期的根重、分枝数、开花数 3 个性状变异系数较大, 均在 25% 以上; 且根重、主根粗均与开花数呈极显著正相关。2 年生白花桔梗在开花期和结果期根重、分枝数、主根长、开花数变异系数较大, 均在 25% 以上, 且根重与茎粗、分枝数均呈极显著正相关。因此, 紫花桔梗育种可通过开花数间接选择根重, 也可以通过根重直接进行高产类型的选育; 白花桔梗育种可通过分枝数间接选择药材丰产性状根重。

关键词:紫花桔梗; 白花桔梗; 变异系数; 相关系数

中图分类号:S 682.1⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)03-0141-04

桔梗(*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC) 属桔梗科桔梗属多年生草本植物, 是我国常用中药材之一, 其性平, 味苦、辛, 归肺经; 具有开宣肺气、祛痰排脓之功效; 主要用于治疗外感咳嗽、咽喉肿痛、肺痛吐痰、痢疾腰痛、胸满肋痛等症, 是一种药、食、赏兼用植物^[1-2]。紫花桔梗是桔梗科桔梗属唯一的品种, 白花桔梗是其一个变种。白花桔梗主要是食用, 紫花桔梗既可药用, 也可食用, 近年来, 由于桔梗年需求量较大, 因此为保护这一重要资源以及新品种选育, 研究桔梗的生态学很有必要。

植物性状的变异系数大小表示植物性状的变异程度, 性状间相关系数表示植物在生长发育中性状间的内

在关系, 对桔梗主要性状遗传参数和性状间相关性进行研究, 可增强桔梗种质资源的收集与育种的预见性, 提高选择效果, 加速育种进程。为此, 该试验分析了桔梗及其变种白花桔梗种质资源主要性状的遗传参数及性状间的相关关系, 以揭示桔梗种质资源的主要性状的变异情况及主要性状间的内在关系, 旨在为桔梗的种质资源收集和选择育种提供参考依据^[3]。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地吉林省吉林市昌邑区古山镇位于北纬 44°04'13"、东经 126°04'34", 海拔 302.74 m。气候类型为温带大陆性季风气候, 年平均降水量 679 mm, 降雨量主要集中在 7—9 月。年平均气温 4.4℃, 7 月份平均气温为 28.2℃, 活动积温为 3 073.7℃, 平均生长积温 2 779.8℃, 初霜在 9 月末, 无霜期约为 120 d^[4]。

1.2 试验材料

供试材料为农业部长白山野生生物资源观测站药用植物试验基地人工种植的 2 年生白花桔梗和紫花桔梗群体, 由中国农业科学院特产研究所副研究员郭靖鉴定。

第一作者简介:于营(1987-), 女, 硕士, 研究实习员, 研究方向为药用植物资源评价与育种。E-mail: 273260406@qq.com.

责任作者:郭靖(1968-), 女, 硕士, 副研究员, 硕士生导师, 现主要从事药用植物资源评价与育种等研究工作。E-mail: Guo_jinger@yahoo.com.cn.

基金项目:吉林省科技发展计划资助项目(20140307010YY; 20150204050YY)。

收稿日期:2015-10-15

Abstract: The effect of different phytohormones and concentration and treatment time on cutting propagation was analyzed using wild *Thymus quinquecostatus* in Changbai Mt. The results showed that the effect of plant growth regulators on average rooting rate was ABT>NAA>IBA, each was 94.22%, 90.69%, 81.33%. But the best rooting growth was NAA 1 000 mg/L(1 s) treatment. ABT solution was suggested when cutting wild *Thymus quinquecostatus* in Changbai Mt. area. Selecting ABT solution was little difference in treatment concentration, but the best was 500 mg/L(2 min). When we selected NAA solution there were differences among treatments, with the increase concentration, the effect was better, the best treatment was 1 000 mg/L(1 s). For IBA solution there were differences among treatments, with the increase of concentration, the rooting rate and rooting growth were worse, the best treatment was 50 mg/L(12 h).

Keywords: *Thymus quinquecostatus* Celak.; Changbai Mt. area; phytohormone; cutting propagation

1.3 试验方法

在2年生紫花桔梗和白花桔梗试验地随机选择100个植株,分别标记。在生长盛花期和结果期分别调查地上部分枝数、株高、叶长、根鲜重、根长、根粗等农艺性状。

1.4 数据分析

利用统计软件 SAS 进行主要性状的遗传变异参数、性状间相关性分析。

2 结果与分析

2.1 2年生紫花桔梗不同生育期主要农艺性状遗传参数比较

由表1可以看出,除开花数,果期各性状平均值均大于花期。在开花期,2年生紫花桔梗主要性状的变异系数大小依次为:根重>分枝数>根长>开花数>主根长>茎粗>叶宽>株高>叶长>主根粗。其中根重、分

枝数、根长、开花数4个性状变异系数较大(28.70%~46.00%),以其为目标性状进行选择育种,选择潜力大;其次是茎粗、主根长2个性状变异系数相对也较大,变异系数为20%左右,也具有一定的选择潜力。药材丰产性状根重及品质性状根长、主根长可直接用于丰产、优质为目标的选择育种。

在结果期,2年生紫花桔梗主要性状的变异系数大小依次为开花数>分枝数>主根长>根重>茎粗>根长>主根粗>叶宽>株高>叶长,其中开花数、分枝数、主根长、根重变异系数较大(32.90%~66.80%),标准差也较大,均有较大的选择潜力,在育种中选择效果好;其次是茎粗,变异系数为25.60%,也具有一定的选择潜力。药材丰产性状根重及品质性状主根长可直接用于丰产、优质为目标的选择育种。

表1 2年生紫花桔梗不同生育期主要农艺性状的遗传参数

Table 1 The main agronomic characters genetic parameters of biennial purple flower *P. grandiflorum* in different growth stages

性状 Genetic traits	平均值 Mean value		变异系数 CV/%		标准差 SD	
	开花期 Flowering period	结果期 Fruiting period	开花期 Flowering period	结果期 Fruiting period	开花期 Flowering period	结果期 Fruiting period
株高 Plant height/cm	71.60	75.60	13.60	12.20	9.76	9.30
茎粗 Stem diameter/mm	4.58	4.66	19.80	25.60	0.90	1.19
叶长 Leave length/cm	5.87	6.24	12.30	11.30	0.72	0.71
叶宽 Leaf width/cm	3.17	3.45	14.60	13.60	0.47	0.47
分枝数 Branching number/个	10.00	10.50	35.90	52.10	3.19	5.45
开花数 Blooming number/个	25.10	17.50	28.70	66.80	7.18	11.70
根长 Root length/cm	21.50	26.90	31.20	14.10	6.73	3.79
主根长 Main root length/cm	8.39	10.80	20.30	36.60	1.70	3.96
主根粗 Main root thick/cm	1.99	1.95	11.10	13.90	0.22	2.71
根重 Root weight/g	22.30	26.30	46.00	32.90	10.3	8.60

注:***表示二者相关性显著度达到0.01水平,**表示二者相关性显著度达到0.05水平。下同。

Note:*** is correlation significance at 0.01 level,** is correlation significance at 0.05 level. The same below.

2.2 2年生紫花桔梗不同生育期主要农艺性状间的相关分析

2.2.1 2年生紫花桔梗花期主要农艺性状间的相关分析 由表2可以看出,开花期,2年生紫花桔梗根重、主根粗均与开花数呈极显著正相关(r 值为0.574 0和0.596 3),并且开花数的变异系数较大(28.70%),因此可

通过地上部相关性状开花数间接选择药材丰产性状根重及品质性状主根粗。说明在品种选育时,药材的丰产性与种子的丰产性可以同时兼顾;根重与主根粗极显著正相关($r=0.744\ 7$),说明在品种选育中药材丰产性与品质性状选择是同一方向的,在优选中有相互促进的作用,这对桔梗优质高产品种选育十分有利。

表2 2年生紫花桔梗开花期主要农艺性状间的相关分析

Table 2 The main agronomic characters correlation analysis of biennial purple flower *P. grandiflorum* flowering period

性状 Genetic traits	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	叶长 Leave length	叶宽 Leaf width	分枝数 Branching number	开花数 Blooming number	根长 Root length	主根长 Main root length	主根粗 Main root thick
茎粗 Stem diameter	0.725 6**								
叶长 Leave length	0.521 3*	0.6251 **							
叶宽 Leaf width	0.545 4*	0.414 9	0.847 0**						
分枝数 Branching number	0.688 3**	0.682 8**	0.454 3*	0.443 7					
开花数 Blooming number	0.230 1	0.698 2**	0.420 0	0.340 5	0.459 4*				
根长 Root length	-0.419 0	-0.487 5*	-0.178 1	-0.024 2	-0.147 8	-0.047 7			
主根长 Main root length	-0.489 6*	-0.439 9	0.140 7	0.091 2	-0.176 3	-0.024 1	0.726 2**		
主根粗 Main root thick	0.039 8	0.434 2	0.527 3*	0.338 7	-0.050 0	0.596 3**	-0.437 3	0.013 4	
根重 Root weight	-0.083 1	0.295 6	0.616 5**	0.511 6*	-0.165 3	0.574 0**	0.0749 6	0.289 5	0.744 7**

2.2.2 2年生紫花桔梗果期主要农艺性状间的相关分析 由表3可以看出,在结果期,2年生紫花桔梗药材丰产性状根重与地上部性状茎粗、分枝数、开花数呈显著

或极显著正相关($r=0.341\ 9\sim0.547\ 6$),药材品质性状主根粗与地上部性状茎粗、叶宽、分枝数、开花数呈显著或极显著正相关($r=0.325\ 2\sim0.523\ 9$),并且它们的变

表 3

2 年生紫花桔梗果期主要农艺性状间的相关分析

Table 3 The main agronomic characters correlation analysis of biennial purple flower *P. grandiflorum* in fruiting period

性状 Genetic traits	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	叶长 Leave length	叶宽 Leaf width	分枝数 Branching number	开花数 Blooming number	根长 Root length	主根长 Main root length	主根粗 Main root thick
茎粗 Stem diameter	0.208 7								
叶长 Leave length	-0.144 4	0.176 9							
叶宽 Leaf width	0.022 7	0.150 1	0.684 9**						
分枝数 Branching number	0.179 3	0.747 0**	0.156 4	0.016 4					
开花数 Blooming number	0.128 7	0.519 3**	0.433 7**	0.129 7	0.603 1**				
根长 Root length	-0.084 7	0.257 5	0.047 6	0.159 1	0.157 7	0.416 4**			
主根长 Main root length	-0.075 9	0.156 3	-0.088 7	-0.080 3	0.125 7	0.197 2	0.467 7**		
主根粗 Main root thick	0.131 9	0.523 9**	0.223 4	0.325 2*	0.376 7*	0.473 8**	0.238 8	0.009 1	
根重 Root weight	0.239 2	0.480 2**	0.235 5	0.329 5*	0.341 9*	0.547 6**	0.432 0**	0.002 5	0.795 1**

异系数也较大,说明以这些地上部性状为相关性状对药材丰产性状根重、品质性状主根粗进行间接选择可取得良好的效果,可以对根部性状根重及主根粗进行早期预测。

2.3 2 年生白花桔梗不同生育期主要农艺性状遗传参数

由表 4 可以看出,不同生长发育时期各性状均值仅根重差异较大,果期根重较花期增长 5.3 g,增长率达 32.9%;其它性状差异不大。

开花期主要性状的变异系数大小依次为分枝数>开花数>根重>主根长>茎粗>株高>叶宽>主根粗>根长>叶长,其中分枝数、开花数、根重、主根长变异系数大,在 26.40%~43.50%,均有较大的选择潜力,在育种中选择效果好;其次是茎粗,变异系数 18.80%,也具有一定的选择潜力。

表 4

2 年生白花桔梗不同发育时期主要农艺性状的遗传参数比较

Table 4 The main agronomic characters genetic parameters of biennial white flower *P. grandiflorum* in different growth stages

性状 Genetic traits	平均值 Mean value		变异系数 CV/%		标准差 SD	
	花期 Flowering period	果期 Fruiting period	花期 Flowering period	果期 Fruiting period	花期 Flowering period	果期 Fruiting period
株高 Plant height/cm	66.80	68.00	15.50	14.90	10.30	10.10
茎粗 Stem diameter/mm	3.91	3.97	18.80	22.20	0.72	0.88
叶长 Leave length/cm	6.38	6.51	8.21	9.30	0.52	0.61
叶宽 Leaf width/cm	3.32	3.34	13.80	11.90	0.46	0.40
分枝数 Branching number/个	5.24	5.58	43.50	44.60	1.84	2.49
开花数 Blooming number/朵	11.20	10.10	40.60	48.40	4.56	4.91
根长 Root length/cm	24.20	25.00	12.10	16.90	2.93	4.22
主根长 Main root length/cm	10.40	9.50	26.40	44.30	2.75	4.21
主根粗 Main root thick/cm	1.72	1.82	13.00	15.80	0.22	2.88
根重 Root weight/g	16.10	21.40	34.00	37.60	5.47	8.02

表 5

2 年生白花桔梗开花期主要农艺性状间的相关系数

Table 5 The main agronomic characters correlation analysis of biennial white flower *P. grandiflorum* in flowering period

性状 Genetic traits	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	叶长 Leave length	叶宽 Leaf width	分枝数 Branching number	开花数 Blooming number	根长 Root length	主根长 Main root length	主根粗 Main root thick
茎粗 Stem diameter	0.668 4**								
叶长 Leave length	0.325 1	0.444 0*							
叶宽 Leaf width	-0.243 3	0.031 8	0.765 3**						
分枝数 Branching number	0.718 6**	0.743 2**	0.551 2**	0.090 4					
开花数 Blooming number	0.675 7**	0.559 3**	0.325 8	-0.134 2	0.822 4**				
根长 Root length	0.663 8**	0.480 2*	0.668 5**	0.292 9	0.720 8**	0.512 1**			
主根长 Main root length	-0.238 5	-0.091 3	0.155 3	0.301 1	0.097 2	0.206 0	0.014 6		
主根粗 Main root thick	0.643 0**	0.731 0**	0.456 0*	-0.018 8	0.627 0**	0.457 3*	0.390 3*	-0.323 8	
根重 Root weight	0.568 8**	0.703 1**	0.666 0**	0.275 4	0.710 4**	0.310 3	0.740 9**	-0.260 1	0.771 6**

根粗与茎粗、分枝数、开花数呈显著或极显著正相关($r=0.457\ 3\sim0.731\ 0$),且这3个性状的变异系数也大,可通过这些地上部相关性状药材品质性状主根粗进行间接选择,提高育种效率。

2.4.2 2年生白花桔梗果期主要农艺性状间的相关分析 由表6可以看出,在结果期,根重与地上部性状茎粗、分枝数、开花数呈极显著正相关($r=0.583\ 7\sim0.663\ 0$),这些性状的变异系数也较大,以这些性状为相关性状对药材品质性状和丰产性进行间接选择可取得良好的效

果;根长与茎粗、开花数,主根粗与茎粗、分枝数、开花数均呈极显著正相关,且这些性状的变异系数较大,说明通过地上部相关性状可以早期预测药材的根长、主根长、根粗等品质性状。根重与开花数呈极显著正相关,进行丰产性根重选择的同时,可以获得种子的丰产性。药材丰产性状根重与品质性状根长、主根长、主根粗呈显著或极显著正相关,说明2年生白花桔梗药材产量性状和品质性状的选择是同一方向的,这对桔梗优质高产十分有益。

表6 2年生白花桔梗果期主要农艺性状间的相关分析

Table 6 The main agronomic characters correlation analysis of biennial white flower *P. grandiflorum* fruiting period

性状 Genetic traits	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	叶长 Leave length	叶宽 Leaf width	分枝数 Branching number	开花数 Blooming number	根长 Root length	主根长 Main root length	主根粗 Main root thick
茎粗 Stem diameter	0.661 9**								
叶长 Leave length	-0.027 7	0.130 8							
叶宽 Leaf width	0.085 7	0.276 9*	0.662 7**						
分枝数 Branching number	0.453 7**	0.573 1**	0.109 8	0.252 0*					
开花数 Blooming number	0.539 1**	0.667 1**	0.149 8	0.252 1*	0.888 3**				
根长 Root length	0.618 9**	0.483 2**	-0.214 8	0.009 2	0.277 8	0.371 9**			
主根长 Main root length	0.142 8	0.035 3	-0.116 8	-0.122 4	0.196 1	0.306 5*	0.318 0*		
主根粗 Main root thick	0.726 8**	0.653 8**	-0.077 8	0.070 2	0.541 2**	0.640 0**	0.563 5**	0.247 2	
根重 Root weight	0.759 0**	0.654 8**	-0.139 5	-0.001 9	0.583 7**	0.663 0**	0.684 4**	0.295 2*	0.877 7**

3 讨论

该研究对2年生紫花桔梗和白花桔梗不同生育期的主要性状的遗传参数及性状间的相关性研究可知,2年生紫花桔梗在开花期和结果期的根重、分枝数、开花数3个性状变异系数均较大,选择潜力较大,且根重、主根粗均与开花数呈显著正相关,因此,育种时可通过地上部相关性状开花数间接选择药材丰产性状根重,也可以通过根重直接进行高产类型的选育。2年生白花桔梗在花期和果期根重、分枝数、主根长、开花数变异系数均

较大,选择潜力较大,且根重与茎粗、分枝数均呈显著正相关,因此,育种时可通过地上部相关性状分枝数间接选择药材丰产性状根重。

参考文献

- [1] 中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [2] 中国药材公司. 中国常用中药材[M]. 北京: 科学出版社, 1995: 421.
- [3] 郭靖, 王志清, 邵财, 等. 东北铁线莲主要数量性状遗传参数及性状间的相关研究[J]. 特产研究, 2011, 33(4): 23-24.
- [4] 于营, 郭靖, 王志清, 等. 桔梗开花物候与生殖特征[J]. 吉林农业大学学报, 2014, 36(3): 294-299.

Study on Genetic Parameters of Main Quantitative Characters and Correlation Among Traits of *Platycodon grandiflorum*

YU Ying, OUYANG Yanfei, XING Liwei, PIAO Xiangmin, WANG Yingping, GUO Jing

(Institute of Special Wild Economic Animal and Plants, Chinese Academy of Agricultural Science, Changchun, Jilin 130112)

Abstract: Taking the biennial white flower *P. grandiflorum* and purple flower *P. grandiflorum* that from Jilin as the materials, their variance of genetic parameters of main quantitative trait and the correlation between different characters were studied. The results showed that in the flowering period and the fruiting period, the biennial purple flower *P. grandiflorum* root weight, the number of branch and the number of flowering had larger variation coefficient, all above 25%; their root weight and main root thick had significantly positively associated with the number of flowering. The biennial white flower *P. grandiflorum* root weight, branch number, main root length and the number of flowering had larger variation coefficient, all over 25%; their stem diameter, the number of branch had significantly positive associated with the root weight. Therefore, purple flower *P. grandiflorum* breeding could through the selection of number of flowering choose root weight, also could choose root weight for the breeding of high yield type. White flower *P. grandiflorum* breeding could through the branch number choose root weight.

Keywords: purple flower *P. grandiflorum*; white flower *P. grandiflorum*; variable coefficient; correlation coefficient