

内蒙古扎兰屯地区山杏群体性状研究

仲维平¹, 董胜君¹, 刘明国¹, 吴月亮¹, 于庆福², 尹健¹

(1. 沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110866; 2. 喀左县林业种苗管理站, 辽宁 喀左 122399)

摘 要:以内蒙古扎兰屯地区山杏为试材, 通过对其群体性状进行研究, 调查树体因子、正态性检验和相关性分析。结果表明: 28 个山杏数量性状呈正态分布, 其中变异系数最大的为嫩枝长, 达 48.7%; 叶柄长、完全花比例、嫩枝粗、叶宽、叶柄粗、核重等变异系数均超过 20%。核重、仁重与嫩枝粗、节间长度、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄粗、核长、核宽、仁长、仁宽和果重显著相关; 出核率与果厚显著相关, 出仁率与核宽、核厚、仁厚和核重显著相关。综合变异性分析和相关性分析, 确定嫩枝长、嫩枝粗、节间长度、叶形指数、果重、果厚作为当地山杏间接选种的主要数量性状指标。

关键词:山杏; 群体性状; 数量性状

中图分类号:S 662.2(226) **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)11-0034-03

山杏(*Armeniaca sibirica* (L.))属蔷薇科杏属木本植物, 抗寒、耐旱、耐瘠薄, 是固沙保土、涵养水源、改善生态环境的优良乡土树种^[1], 同时山杏具有重要的经济价值, 是我国北方急待研究和开发利用的野生资源。山杏的经济价值主要表现在山杏油、杏仁蛋白、苦杏仁挥发油等^[2-3]。但由于山杏长期以来处于野生、半野生状态, 良种缺乏造成了产量低而不稳。山杏种质资源丰富, 通过种质资源调查及评价可作为山杏良种选育的重要途径。为此课题组对内蒙古扎兰屯地区山杏群体性状进行了初步研究, 通过调查树体因子、正态性检验和相关性分析, 以期对内蒙古东部地区山杏优良种质资源的调查和评价提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

研究地位于内蒙古自治区扎兰屯市, 地处北纬 47°5'40"~48°36'34", 东经 120°28'51"~123°17'30"。属寒温带大陆性季风气候区, 年平均气温 0~2.4℃, 年均降水量 485~540 mm。四季分明, 夏季温凉湿润多雨, 冬季干燥严寒漫长、少雪, 昼夜温差大, 无霜期年均 123 d。境内森林面积 105 万 hm², 森林覆盖率 67.78%, 土壤类型包括棕色针叶林土、暗棕壤、黑土、草甸土等。主要造林树种有兴安落叶松、白桦、黑桦、山杏等。

第一作者简介:仲维平(1989-), 男, 硕士研究生, 研究方向为森林培育。E-mail: wiiping@163.com.

责任作者:董胜君(1974-), 男, 辽宁瓦房店人, 硕士, 副教授, 现主要从事林木种苗和经济林等研究工作。E-mail: dsj928@163.com.

基金项目:国家林业公益性行业科研专项资助项目(201004034)。

收稿日期:2015-01-19

1.2 试验材料

供试材料为内蒙古扎兰屯地区山杏。

1.3 试验方法

2011—2012 年在洼堤乡和大河湾镇共设置 6 块山杏林分标准地, 其中, 孤山村设置 3 块, 金星村设置 1 块, 永丰村设置 2 块, 标准地面积为 20 m×30 m。每块标准地随机选取样木 10 株, 共 60 株, 并对样木进行单株调查^[4-5]。

1.4 项目测定

树体因子: 树高、冠幅、干径和绿层高。

嫩枝、叶、花: 选取 1 年嫩枝, 测量长度、粗度。取自植株外围向阳面的中间部位枝, 从梢顶端数第 4~6 片叶, 测量其叶长与宽; 叶柄长与粗及其节间长度, 计算叶形指数(叶长/叶宽)等指标。在山杏的盛花期进行调查, 测量花径, 计数雄蕊数并计算完全花比例。

果、核、仁: 测量于果实成熟期进行。测量果长、果宽、果厚; 果肉厚, 单果重、计算果形指数(果长/果宽); 核长、核宽、核厚; 单核重、计算核形指数(核长/核宽)、出核率; 仁长、仁宽、仁厚; 单仁重, 计算仁形指数(仁长/仁宽)、出仁率^[6-7]。

1.5 数据分析

试验数据采用 Excel、SPSS 等软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 山杏群体数量性状分布及变异

2.1.1 山杏群体数量性状分布 正态性检验所包括的 30 个数量性状由山杏嫩枝、花、叶、果、核、仁等方面组成。从表 1 可以看出, 28 个数量性状的 Sig. 值大于 0.05, 表明这些数量性状呈正态分布。

表 1 山杏数量性状
科尔莫哥洛夫-斯米诺夫(K-S)正态性

数量性状	K-S 值	Sig. 值	数量性状	K-S 值	Sig. 值
嫩枝长	0.847	0.470	核长	0.748	0.630
嫩枝粗	0.696	0.719	核宽	0.444	0.989
节间长度	0.492	0.969	核厚	0.619	0.838
花径	1.012	0.257	仁长	0.752	0.624
完全花比例	1.387	0.043	仁宽	0.588	0.880
雄蕊数	1.698	0.006	仁厚	0.478	0.976
叶长	0.650	0.791	果肉厚	0.467	0.981
叶宽	0.644	0.801	果形指数	0.559	0.914
叶形指数	0.803	0.539	核形指数	0.574	0.897
叶柄长	1.166	0.132	仁形指数	0.692	0.724
叶柄粗	1.043	0.227	果重	0.933	0.349
叶长/叶柄长	0.916	0.317	核重	0.618	0.839
果长	0.812	0.524	仁重	0.516	0.953
果宽	0.963	0.312	出核率	0.724	0.672
果厚	0.496	0.966	出仁率	0.789	0.461

注:Sig. 大于 0.05 为正态分布。

2.1.2 山杏群体数量性状变异 从表 2 可以看出,30 个数量性状中变异系数最大的为嫩枝长,达 48.7%,全距为 4.08~42.96 cm,节间长度次之,为 42.0%,全距为 0.74~2.72 cm;叶柄长、完全花比例、嫩枝粗、叶宽、叶柄粗、叶长/叶柄长、核重也有比较大的变异系数,都超过了 20%;除了雄蕊数、果形指数、果长、果厚、果宽、核厚、

表 2 山杏主要数量性状变异

数量性状	最小值	最大值	全距	均值	标准差	变异系数/%
嫩枝长/cm	4.080	42.960	38.880	21.057	10.247	48.70
嫩枝粗/cm	0.130	0.390	0.260	0.254	0.058	22.80
节间长度/cm	0.740	2.720	1.980	1.009	0.424	42.00
花径/cm	2.076	3.180	1.104	2.530	0.239	9.40
完全花比例/%	0.000	100.000	100.000	78.100	23.840	30.50
雄蕊数/个	28.200	33.600	5.400	30.063	1.039	3.50
叶长/cm	4.180	10.400	6.220	6.552	1.067	16.30
叶宽/cm	2.620	7.080	4.460	4.540	1.022	22.50
叶形指数	1.105	1.897	0.792	1.470	0.169	11.50
叶柄长/cm	0.940	4.580	3.640	1.834	0.693	37.80
叶柄粗/cm	0.056	0.155	0.099	0.103	0.021	20.40
叶长/叶柄长	2.169	6.362	4.193	3.849	0.880	22.90
果长/cm	2.009	2.405	0.396	2.161	0.128	5.90
果宽/cm	1.866	2.341	0.475	2.047	0.130	6.40
果厚/cm	1.400	1.841	0.441	1.638	0.109	6.70
核长/cm	1.612	2.378	0.766	1.922	0.194	10.10
核宽/cm	1.420	1.970	0.550	1.645	0.135	8.20
核厚/cm	0.862	1.110	0.248	0.960	0.056	5.80
仁长/cm	1.102	1.636	0.534	1.338	0.137	10.20
仁宽/cm	0.912	1.297	0.385	1.063	0.090	8.50
仁厚/cm	0.508	0.760	0.252	0.618	0.064	10.40
果肉厚/cm	0.206	0.335	0.129	0.271	0.038	14.00
果形指数	0.932	1.139	0.207	1.058	0.059	5.60
核形指数	0.944	1.363	0.419	1.173	0.120	10.20
仁形指数	1.081	1.563	0.482	1.262	0.115	9.10
果重/g	2.820	5.800	2.980	4.039	0.791	19.60
核重/g	0.734	1.390	0.656	1.043	0.212	20.30
仁重/g	0.290	0.590	0.300	0.414	0.078	18.80
出核率/%	19.000	31.400	0.124	24.700	0.043	17.40
出仁率/%	30.600	48.600	0.180	40.100	0.049	12.20

核宽、仁宽、仁形指数、花径,其余各数量性状的变异系数均在 10%以上。这说明该地区山杏变异类型多样。在经济性状中,山杏核重的变异系数高达 20.3%,最大的核重达到 1.390 g,最小的核重仅为 0.734 g;果重的变异系数为 19.6%;仁重变异系数为 18.8%;出核率变异系数为 17.4%;出仁率变异系数为 12.2%。上述数据表明,当地山杏品种改良的潜力较大。

2.2 山杏数量性状与核、仁经济性状的相关性

2.2.1 数量性状与核重、仁重的相关性 从表 3 可以看出,嫩枝粗、节间长度、叶长、叶宽、叶形指数、叶柄长、叶柄粗、果长、果宽、核长、核宽、核厚、仁长、仁宽、果重和仁重等非经济性状与核重呈显著相关,相关系数分别为 0.399*、0.407*、0.488**、0.549**、-0.395*、0.439*、0.671**、0.500*、0.693**、0.652**、0.787**、0.609**、0.720**、0.764**、0.662*、0.781**。其中各非经济性状的平均水平为 0.254 cm、1.009 cm、6.552 cm、4.540 cm、1.470、1.834 cm、0.103 cm、2.161 cm、2.047 cm、1.922 cm、1.645 cm、0.960 cm、1.338 cm、1.063 cm、4.039 g、0.414 g。因此,为实现果核选优的目的,应通过嫩枝粗、节间长度、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄粗、果长、果重进行选择,即选择嫩枝粗大于 0.254 cm,节间长度大于 1.009 cm,叶长大于 6.552 cm,叶宽大于 4.540 cm,叶柄长大于 1.834 cm,叶柄粗大于 0.103 cm,果长大于 2.161 cm,果重大于 4.039 g,仁重大于 0.414 g 的植株,获得核重类型的可能性较大。嫩枝粗、节间长度、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄粗、核长、核宽、仁长、仁宽、核重和果重与仁重显著相关,相关系数分别为 0.470*、0.509**、0.514**、0.483**、0.500**、0.507**、0.587**、0.565**、0.653**、0.668**、0.781** 和 0.530*。其中这些性状的平均水平为 0.254 cm、1.009 cm、6.552 cm、4.540 cm、1.834 cm、0.103 cm、1.922 cm、1.645 cm、1.338 cm、1.063 cm、1.043 g 和 4.039 g。所以,借助对嫩枝粗大于 0.254 cm,节间长度大于 1.009 cm,叶长大于 6.552 cm,叶宽大于 4.540 cm,叶柄长大于 1.834 cm,叶柄粗大于 0.103 cm,果重大于 4.039 g 的植株的选择,发现仁重类型的可能性较大。

2.2.2 数量性状与出核率、出仁率的相关性 从表 3 还可以看出,非经济性状果厚与出核率显著相关,相关系数为-0.567*;核宽、核厚、仁厚和核重与出仁率显著相关,相关系数为-0.417*、-0.429*、0.392* 和 -0.445*。从以上数据中可以发现,果厚与出核率呈显著负相关,相关系数为-0.567*,核宽、核厚及核重与出仁率呈显著负相关,相关系数为-0.417*、-0.429* 和 -0.445*;仁厚与出仁率呈显著正相关,相关系数为 0.392*。出核率最高值为 31.400%,其对应的果厚为 1.841 cm,高于果厚平均水平 1.638 cm。所以选取出核率高的类型应

该考虑从果厚低于 1.638 cm 的植株中选取。出仁率最低值为 30.600%, 其对应的核宽、核厚、核重为 1.971 cm、1.019 cm 和 1.386 g, 高于核宽、核厚与核重的平均水平 1.645 cm、0.960 cm 和 1.043 g; 出仁率对应的仁厚为 0.519 cm, 低于其平均水平 0.618 cm。所以选取出仁率

表3 山杏数量性状与经济性状相关性

数量性状	核重	仁重	出核率	出仁率
嫩枝长	0.191	0.273	-0.203	0.106
嫩枝粗	0.399 *	0.470 *	-0.402	0.086
节间长度	0.407 *	0.509 **	-0.136	0.093
花径	-0.035	-0.111	0.386	-0.036
完全花比例	0.030	0.019	-0.211	0.022
雄蕊数	-0.200	-0.058	0.213	0.270
叶长	0.488 **	0.514 **	-0.008	-0.041
叶宽	0.549 **	0.483 **	-0.034	-0.166
叶形指数	-0.395 *	-0.196	0.042	0.306
叶柄长	0.439 *	0.500 **	0.070	0.012
叶柄粗	0.671 **	0.507 **	0.208	-0.329
叶长/叶柄长	-0.366	-0.348	-0.117	0.082
果长	0.500 *	0.434	-0.374	-0.164
果宽	0.693 **	0.456	-0.159	-0.439
果厚	0.308	0.137	-0.567 *	-0.233
核长	0.652 **	0.587 **	-0.333	-0.188
核宽	0.787 **	0.565 **	0.219	-0.417 *
核厚	0.609 **	0.340	0.374	-0.429 *
仁长	0.720 **	0.653 **	-0.053	-0.179
仁宽	0.764 **	0.668 **	0.126	-0.233
仁厚	0.062	0.352	0.235	0.392 *
果肉厚	0.447	0.445	-0.491	-0.069
果形指数	-0.254	-0.063	-0.204	0.313
核形指数	0.009	0.099	-0.467	0.119
仁形指数	0.100	0.100	-0.188	-0.002
果重	0.662 **	0.530 *	-0.414	-0.220
核重	1.000	0.781 **	0.400	-0.445 *
仁重	0.781 **	1.000	0.303	0.202
出核率	0.400	0.303	1.000	-0.223
出仁率	-0.445 *	0.202	-0.223	1.000

注: * Significance 表示在 0.05 水平下相关关系的显著性, ** Significance 表示在 0.01 水平下相关关系的显著性。

高的类型应该考虑从核宽低于 1.645 cm, 核厚低于 0.960 cm, 核重低于 1.043 g, 仁厚高于 0.618 cm 的植株获取。

3 结论

该试验结果表明, 山杏群体性状研究表明, 嫩枝、叶、花、果、核、仁等方面的 28 个数量性状呈正态分布。变异系数最大的为嫩枝长, 达 48.7%, 叶柄长、完全花比例、嫩枝粗、叶宽、叶柄粗、核重也有较大的变异系数, 均超过 20%, 多数数量性状的变异系数都在 10% 以上, 表明该地区山杏种质资源丰富, 变异类型多样。

山杏经济性状与数量性状的相关性研究表明, 树冠面积、嫩枝粗、节间长度、叶长、叶宽、叶柄长、叶柄粗、核长、核宽、仁长、仁宽和果重与核重、仁重显著相关; 果厚与出核率显著相关, 核宽、核厚、仁厚和核重与出仁率显著相关。

综合变异性和相关性分析, 确定嫩枝长、嫩枝粗、节间长度、叶形指数、果重、果厚可作为当地山杏间接选择的主要数量性状指标, 可以提高选种效率。

参考文献

- [1] 刘明国, 王威, 贺江, 等. 山杏混交林花果期小气候特点及其对坐果率的影响[J]. 东北林业大学学报, 2010, 38(6): 28-30.
- [2] 师梓文, 付其仲. 杏仁油的物化性能及其脂肪酸组成的分析[J]. 色谱, 1999, 17(5): 506-507.
- [3] 高海生, 林树林. 苦杏仁系列蛋白食品的加工[J]. 食品科学, 1992(4): 23-26.
- [4] 孙浩元, 杨丽, 张俊环, 等. 杏种质资源部分数量性状的分级指标探讨[J]. 中国农学通报, 2008(1): 147-151.
- [5] 赵桂玲, 刘明国, 刘立新, 等. 辽西高产山杏间接选种数量性状指标的确定[J]. 辽宁林业科技, 2004(2): 5-7, 19.
- [6] 何天明, 陈学森, 张大海, 等. 中国普通杏种质资源若干生物学性状的频度分布[J]. 园艺学报, 2007(1): 17-22.
- [7] 雷鸣雷, 刘明国, 杨正德, 等. 宁夏彭阳县山杏群体数量性状变异及其与经济性状的相关性[J]. 北方园艺, 2012(12): 21-24.

Study on the Population Traits of *Armeniaca sibirica* in Zhalantun County of Inner Mongolia

ZHONG Wei-ping¹, DONG Sheng-jun¹, LIU Ming-guo¹, WU Yue-liang¹, YU Qing-fu², YIN Jian¹

(1. Forestry College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866; 2. Kazuo County Forestry Seed Management Station, Kazuo, Liaoning 122399)

Abstract: Taking *Armeniaca sibirica* in Zhalantun county of Inner Mongolia as material, the distribution characteristics variabilities and correlation with character of *Armeniaca sibirica* were analyzed. The results showed that *Armeniaca sibirica* twigs, flowers, leaves, fruits and kernels, 28 quantitative traits were normally distributed. Length of twig had the biggest coefficient variation which was 48.7%; the coefficient variations of petiole length, the proportion of complete flower, twig thickness, leaf width, petiole thickness, kernel weight were over 20%. Kernel weight and almond weight were significantly associated with twigs thickness, internodes length, leaf length, leaf width, petiole length, petiole coarse, kernel length, kernel width and weight; kernel rate was significantly associated with fruit thickness, almond rate was significantly associated with kernel width and thickness. Combining characters variation analysis and related analysis, the main quantitative character of local high-yield *Armeniaca sibirica* indirect selection index were the twig length, twigs thickness, length of internodes, fruit weight and flesh thickness.

Keywords: *Armeniaca sibirica*; population traits; quantitative traits