

西藏光核桃果实及种子表型性状变异研究

周淑香¹, 符亚茹², 王超², 李荣钦²

(1. 黑龙江农业经济职业学院, 黑龙江 牡丹江 157041; 2. 西藏大学 农牧学院, 西藏 林芝 860000)

摘 要:以采自西藏 9 个不同区域的光核桃果实和种子为试材, 对其果实的宽、扁、纵径以及果肉厚和种子的宽、扁以及纵径共 7 项形态学指标进行了测量, 研究了其表型性状及变异特点。结果表明: 果实表型性状, 果实性状间的变异系数为 6.62%~9.54%, 种子性状间的变异系数为 7.27%~10.35%, 对果实表型性状的方差分析 P 值均小于 0.05, 种子宽、扁的 P 值小于 0.05, 表明光核桃种子的表型性状变异是其变异的主要来源。

关键词:光核桃; 果实; 种子; 表型性状; 变异

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)23-0038-03

光核桃(*Prunus miakoehne*)属蔷薇科桃属落叶小乔木, 分布于西藏、四川、云南等地区。目前, 对光核桃的研究主要集中在地理分布、资源量等方面^[1], 而对光核桃果实和种子的基础生物学方面研究比较少。

表型是基因表达与所处环境交互作用动态表达的结果, 是生物遗传受制于生态环境条件的遗传表征^[2], 形态特征的变化常常可以作为遗传变异的表征^[3]。因此通过有效的采样以及合理的数学统计方法, 采用遗传学上较为稳定以及不易受环境影响的性状进行研究, 揭示种群的遗传规律、变异情况, 从而达到区别鉴定不同品种的目的^[4], 国内外对关于表型多样性的研究一直比较重视。因此, 掌握光核桃果实及种子表型变异的规律, 是进行种子鉴定、区划、检验以及育苗等相关工作的基础和前提, 同时也为遗传育种提供理论基础。

该试验主要对光核桃果实的横径(宽)、横径(扁)、纵径、果肉厚以及光核桃种子的横径(宽)、横径(扁)、纵径进行了测量分析, 以期通过测定光核桃种子表型性状及其变异特点, 为光核桃的遗传变异提供科学的依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试所用的光核桃果实及其种子分别采自波密县格尼村(A)、通麦(B)、松宗村(C)、龙亚村(D)、易贡茶场(E)、古乡(F)、易贡乡(G)、波密县倾多镇(H)、波密二监(I)等 9 个不同采种区域, 对每个采种区域的种子进行 5~10 个样点等量采集; 将各个采种区域每个样点的果

实各取 3 粒种子。

1.2 试验方法

按照统计学方法^[5], 用千分尺和游标卡尺测量 9 个地理单元果实和种子的宽、扁、纵径、果肉厚度等果形指数指标, 每个性状重复测量 3 次。

1.3 数据分析

使用 SPSS 21.0 软件分析果实和种子各性状的最大值、最小值、平均值、标准差、变异系数, 并对光核桃果实及其种子表型性状测量值进行 Pearson 相关系数分析和方差分析。

2 结果与分析

2.1 光核桃果实及种子表型性状描述及特征分析

由表 1 对光核桃果实及种子表型性状统计结果平均值来看, 9 个地区的果实及种子的纵径最大, 个体较大; 表 2 的标准差表示各表型性状值在平均值上下的波动大小, 标准差越大则表示表型性状值与平均值之间偏离波动越大。果实及种子横径(宽)的标准差最大, 表示它们偏离平均值的波动最大。用变异系数表示表型性状离散性程度, 变异系数越大, 性状值离散程度越大, 从而反映各性状在总体中的整齐程度。由表 2 可知, 果实的 4 个表型性状的平均变异系数为 7.8%。在 4 个表型性状中果肉厚的变异系数最大 9.54%, 则说明果肉厚的变异幅度较大, 说明果肉厚受环境因子的影响较大; 其次是果实宽, 变异系数为 7.91%, 果实纵径变异系数为 7.11%; 果实扁的变异系数最小, 为 6.62%, 说明果实扁的形态变异较小, 则其受环境的影响较小。种子的横径(宽)的变异系数为 10.35%, 扁为 7.27%, 纵径为 8.05%, 其中, 种子横径(宽)的变异系数为最大, 说明种子的横径受到环境的影响较大, 而种子扁与纵径的变异形态都较小, 与种子形态是植物对自然环境长期适应、

第一作者简介:周淑香(1977-), 女, 硕士, 副教授, 现主要从事园艺专业的教学与科研工作。E-mail:104288916@qq.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31160386)。

收稿日期:2013-07-24

表1 光核桃果实及种子表型性状均值

编号	宽/mm		扁/mm		纵径/mm		果形指数		果肉厚/mm
	果实	种子	果实	种子	果实	种子	果实	种子	
A	31.04	14.58	31.45	10.28	33.07	20.76	1.07	1.42	11.10
B	37.93	18.70	37.3	12.09	36.55	21.59	0.96	1.15	12.56
C	38.10	16.92	38.03	11.80	37.93	21.61	1.00	1.28	12.45
D	31.34	14.52	32.1	10.90	29.93	17.36	0.96	1.20	12.97
E	33.63	14.23	34.08	10.08	35.18	20.42	1.05	1.43	13.77
F	31.33	14.20	32.17	9.84	33.57	19.90	1.07	1.40	12.05
G	34.71	16.90	34.9	11.59	36.28	21.95	1.05	1.30	14.82
H	34.79	17.20	35.05	11.47	32.91	20.89	0.95	1.21	14.30
I	32.89	15.11	34.9	11.19	36.15	17.89	1.10	1.18	11.73

表2 光核桃果实及种子表型性状的变异系数

分类	性状代号	平均值	标准差	标准误差	最小值	最大值	变异系数/%
果实	横径(宽)	33.9733	2.6859	0.8953	31.04	38.10	7.91
	横径(扁)	34.4322	2.2793	0.7598	31.45	38.03	6.62
	纵径	34.6189	2.4626	0.8209	29.93	37.93	7.11
	果肉厚	12.8611	1.2270	0.4090	11.10	14.82	9.54
	横径(宽)	15.8178	1.6378	—	14.20	18.70	10.35
种子	横径(扁)	11.0267	0.8021	—	9.84	12.09	7.27
	纵径	20.2633	1.6308	—	17.36	21.95	8.05

相对稳定的结果一致。

2.2 光核桃果实及种子表型性状的相关性分析

由表3可知,在果实及种子的7个主要性状中,果实的相关性主要表现在宽与扁、纵径,扁与纵径呈现极显著正相关;纵径与果形指数表现为显著相关;其它指标之间相关性较小。种子的相关性主要表现在宽与扁、纵径与果形指数之间呈极显著正相关;宽与纵径呈现显著相关;其它指标之间相关性较小。

表3 光核桃果实及种子表型性状的相关性分析

性状	宽		扁		纵径		果形指数	
	果实	种子	果实	种子	果实	种子	果实	种子
宽	1	1						
扁	0.855**	0.881**	1	1				
纵径	0.641**	0.456*	0.699**	0.361	1	1		
果形指数	-0.424*	-0.427*	-0.190	-0.438*	0.421*	0.608**	1	1

注:“*”、“**”分别表示差异显著($P<0.05$)、差异极显著($P<0.01$)。

2.3 光核桃果实及种子表型性状的方差分析

表4表明,光核桃果实宽、扁、纵径、果肉厚、果形指数之间差异极显著,种子的宽、扁之间差异极显著。

表4 光核桃果实及种子表型性状的方差分析

性状	平方和 SS		均方 MS		F 值		P 值	
	果实	种子	果实	种子	果实	种子	果实	种子
宽	151.540	64.328	18.943	8.041	11.026	10.109	<0.0001	<0.0001
扁	124.720	15.389	15.590	1.924	27.157	8.869	<0.0001	<0.0001
纵径	145.568	63.911	18.196	7.989	8.495	1.567	<0.0001	0.203
果形指数	0.070	0.286	0.009	0.036	3.193	1.713	0.019	0.163
果肉厚	36.092		4.511		4.429		0.004	

3 讨论与结论

3.1 光核桃果实及种子表型性状间的相关关系

物种在长期的进化过程中为了适应各种不同的环

境而产生与之相适应的遗传变异,果实及种子表型性状的变异式样是植物遗传学研究的重点组成部分。不同地区的同一树种为了适应不同的环境会产生不同的变异,并在后代中将稳定的性状表现在果实及种子的各种品质中。因此,不同地点果实及种子的宽、扁、纵径、果肉厚等性状之间都会存在一定程度的差异^[6]。该研究对果实及种子表型性状进行相关性分析表明,果实宽与扁、纵径、果形指数,扁与纵径呈现极显著正相关。因此,果实的宽、扁和纵径都是光核桃关键表型性状。

3.2 光核桃果实及种子表型性状遗传分化

应用方差分析可以揭示光核桃各性状间的变异。光核桃果实及种子表型各性状指标在不同的地区均存在显著差异,而且不同地区间个体差异是光核桃果实及种子表型变异的主要部分。由于分布的地区不同,因此光核桃果实及种子的宽、扁、纵径以及果肉厚等都存在一定的差异,不同地区内每一个表型性状的变异系数都存在一定的差异,说明不同地区的遗传结构和环境异质性导致不同地区的变异系数值也不同,而且在同一个地区,不同表型性状的变异系数值也会不尽相同,表明果实及种子表型性状在同一个地区内也存在一定程度的分化,并且这些性状的变异与进化并不一定是同步进行的^[3]。

该研究主要是从生物统计学方法上对各表型性状进行了简单相关的分析,有关从分子水平上进一步揭示遗传多样性的研究在国内也有一定的报道与研究^[7-8]。对于这2种方法,都各自存在优势和不足。在今后的研究中有待将形态学标记与分子标记的方法结合起来进行研究,以进一步揭示光核桃果实及种子遗传变异的规律。

参考文献

- [1] 钟政昌,方江平,普旁,等.西藏林芝地区光核桃果实生长规律与产量调查分析[J].安徽农业科学,2010,38(22):12047-12049.
- [2] Olfelt J P, Furniet G R, Luby J J. What data determine whether a plant taxon is distinct enough to merit legal protection? A case study of *Sedum intergrifolium* (Crassulaceae) [J]. Amer J Bot, 2001, 88(3): 401-410.
- [3] 葛颂,王海群,张灿明,等.八面山银杉的遗传多样性与种群分化[J].植物学报,1997,39(3):266-271.
- [4] 李斌,顾万春,卢宝明.白皮松天然群体种实性状表型多样性研究[J].生物多样性,2008,10(2):181-188.
- [5] 杜荣骞.生物统计学[M].北京:高等教育出版社,1999.
- [6] 刘志龙,虞木奎,唐罗忠,等.不同种源麻栎种子形态特征和营养成分含量的差异及聚类分析[J].植物资源与环境学报,2009,18(1):36-41.
- [7] 简耘,石磊,李丹,等.森林砍伐对苦槠种群遗传结构的影响[J].生态学报,2008,28(12):6228-6234.
- [8] 石苗苗.中国苦槠边缘区和核心区种群遗传结构的比较[D].上海:华东师范大学,2008.

二倍体及同源四倍体小果型西瓜核型分析

袁建民¹, 党选民², 詹园凤², 李易蓉¹, 但忠¹, 杨长楷¹

(1. 云南省农业科学院 热区生态农业研究所, 云南 元谋 651300; 2. 中国热带农业科学院 热带作物品种资源研究所, 海南 儋州 571737)

摘 要:以二倍体小果型西瓜及其同源四倍体为试材, 采用根尖染色体制片及染色体分析技术, 对二倍体及同源四倍体西瓜进行了核型分析。结果表明:二倍体小果型西瓜核型公式为 $2n=2x=22=22m$, 11 对染色体均为中部着丝粒染色体, 核不对称系数为 58.90%, 核型类型属于 1A 型, 为基本对称型;四倍体小果型西瓜核型公式为 $2n=4x=44=44m$, 核不对称系数为 56.45%, 核型特征与二倍体基本一致。表明四倍体小果型西瓜是由其二倍体加倍得到的, 为同源四倍体。

关键词:小果型西瓜;二倍体;四倍体;染色体;核型分析

中图分类号:S 651 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)23-0040-04

西瓜(*Citrullus lanatus*)属葫芦科西瓜属 1a 生草本蔓生植物, 原产于非洲撒哈拉沙漠地带, 被誉为“夏季水果之王”。小果型西瓜, 又名迷你西瓜、礼品西瓜, 其果实大小适中、外观优美、风味品质俱佳, 深受广大消费者的青睐, 近年来在国内外发展非常迅速。四倍体小果型西瓜新种质是培育三倍体无籽小果型西瓜新品种的重要材料, 具有少籽、丰产、耐贮、对病虫害抗性较强、抗

逆性好、果实含糖量高等优点, 利用价值高^[1], 因而深受市场欢迎。

西瓜属于小染色体作物, 染色体制片难度大, 很少得到满意的结果, 所以做核型分析存在一定困难。有关西瓜作物的染色体标本制作和核型分析已有少量研究, 赵虎基等^[2]对 12 个西瓜籽瓜品种进行了核型分析及亲缘关系研究;李琦等^[3]对大果型西瓜进行了染色体的 rDNA 定位及核型分析;但有关小果型西瓜的核型分析尚鲜见报道。小果型四倍体西瓜, 由于材料稀少, 植株育性较低, 种子发芽率也较低, 因此细胞学研究较少。前人对同源四倍体及二倍体西瓜的研究主要集中在生理生化特性方面^[4-6], 目前尚鲜见关于同源四倍体及二倍体小果型西瓜核型分析的细胞学研究报道。该研究在培育出小果型西瓜四倍体植株的基础上, 采用根尖染色体制片及染色体分析技术, 进行二倍体、四倍体西瓜

第一作者简介:袁建民(1984-), 男, 硕士, 研究实习员, 现主要从事蔬菜遗传育种工作。E-mail: yuanjianmin0710@163.com

责任作者:杨长楷(1969-), 男, 本科, 副研究员, 现主要从事产业开发与研究工作。E-mail: changkaiyang@msn.com

基金项目:海南省重点科技计划资助项目(080117);海南省自然科学基金资助项目(80647);云南省富民强县计划资助项目(2009EB077)。

收稿日期:2013-06-19

Study on Phenotypic Variation of Seed and Fruit on *Prunus miakoehne* in Tibet

ZHOU Shu-xiang¹, FU Ya-ru², WANG Chao², LI Rong-qin²

(1. Heilongjiang Agricultural Economy Vocational College, Mudanjiang, Heilongjiang 157041; 2. Agriculture and Animal Husbandry College, Tibet University, Linzhi, Tibet 860000)

Abstract: With nine different walnut(*Prunus miakoehne*) from the Tibet as materials, the main measures which were the fruit of the wide, flat, vertical diameter and thick pulp and seed of the wide, flat and the longitudinal diameter of a total of indices of physical morphology were determined, and phenotypic characters of fruit and seed and its variability were studied. The results showed that, fruit phenotypic traits and fruit traits 6.62% to 9.54%, the variation coefficient of seed traits 7.27% to 10.35%, the variation coefficient of variance analysis of the fruit phenotypic traits *P* values were less than 0.05, seed width, flat *P* value was less than 0.05, it showed that the phenotypic traits of the seed were the main source of variation to *prunus miakoehne*.

Key words: *prunus miakoehne*; fruit; seed; phenotype trait; variation