

# 库尔勒香梨全同胞家系实生苗特性差异分析

董胜利, 李超海, 张校立, 章世奎, 杜润清, 阿布来克·尼牙孜

(新疆农业科学院 轮台果树资源圃, 新疆 轮台 841600)

**摘 要:**以 6 个 1 年生库尔勒香梨全同胞家系杂交实生苗为研究对象, 调查了 6 个家系单株的株高、地径、叶片长、叶片宽、叶面积和叶片周长, 并对 6 个家系和家系间的特性差异进行了分析。结果表明: 6 个全同胞家系中叶片和枝干均发生了不同程度的性状分离, 各部分的性状分离度大小依次为叶面积>周长>地径>叶长>株高>叶宽; 莱香梨和库尔勒香梨授粉组合的实生苗生长状况最好, 晚香梨×库尔勒香梨和库尔勒香梨×莱香梨授粉组合的性状分离度最高; 母本对叶片和枝干的特性影响要大于父本, 父本对杂交实生苗的叶片特性影响较大; 叶面积可作为实生苗早期鉴定的重要参考因素。

**关键词:**库尔勒香梨; 全同胞家系; 实生苗; 特性

**中图分类号:**S 661.203.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)05-0013-04

库尔勒香梨原产于新疆库尔勒, 是瀚海梨和鸭梨的自然杂交种<sup>[1]</sup>。因其香脆化渣、甘甜多汁的特点倍受消费者的喜爱, 是新疆的名优果品。通过不断的推广和发展, 库尔勒香梨已经成为库尔勒及周边地区农业的支柱性产业。随着人们对水果品质和产量需求的日益提高, 库尔勒香梨因果个偏小、外形不规整、粗皮果多、树体抗冻性较差等缺点在生产栽培过程中日益凸显。培育具

有库尔勒香梨风味特点, 优质高产且抗逆性好的新品种, 成为了科研人员研究的重要方向。目前研究人员利用辐射育种、芽变育种和杂交育种等<sup>[2]</sup>育种手段进行了新品种的选育, 相继培育出了“新梨 1 号”(库尔勒香梨×砀山梨)、“新梨 2 号”(芽变品种)、“新梨 6 号”(库尔勒香梨×苹果梨)和“新梨 7 号”(库尔勒香梨×早酥梨)和“红香酥”梨(库尔勒香梨×鹅梨)等新品种<sup>[2-5]</sup>。杂交育种是一个相对较长的品种选育过程, 对实生苗性状的研究有助于早期的鉴定和选育工作<sup>[6]</sup>。截至目前, 研究人员对苹果<sup>[7]</sup>、李<sup>[8]</sup>、枣<sup>[9]</sup>等果树一年生杂种实生苗的特性进行了研究。对于梨杂交后代的研究则多集中在 3 年生苗的生长量、性状分离与童期和品质的相互关系<sup>[10-11]</sup>。吴敏<sup>[12]</sup>通过对 12 组库尔勒香梨为母本的杂交组合研究发

**第一作者简介:**董胜利(1970-), 男, 新疆吐鲁番人, 本科, 农艺师, 研究方向为果树种质资源。E-mail:1449693707@qq.com.

**基金项目:**自治区公益性科研院所基本科研业务经费资助项目(KY2014026); 国家科技基础条件平台项目子课题资助项目(NICGR2015-060)。

**收稿日期:**2015-12-14

**Abstract:** Taking cucumber as material, the cucumber seedlings were inoculated with root-knot nematode (*Meloidogyne* sp.) after sowing 30 days, pre-inoculated with *Glomus versiforme* and then inoculated with *Meloidogyne* sp. (*G. v*+*M.*), and pre-inoculated with *Glomus inartradiies* and then inoculated with *Meloidogyne* sp. (*G. i*+*M.*) separately, and normal cultivation as control. The effect of interaction between AM fungi and root-knot nematode on physiological changes was conducted based on the pot cultivation cucumber seedlings. The results showed that the activities of PAL, PPO and contents of polyphenol reached the highest at 144 h, 72 h, 288 h respectively after inoculating with root-knot nematode; the activity of PAL and PPO and contents of polyphenol increased in the treatments which inoculated with AM fungi. It showed that the resistance to root-knot nematode was enhanced because of inoculating with AM fungi. The content of MDA in the treatments inoculated with AM fungi was lower than that of control and the damage of plasmalemma peroxide caused by *Meloidogyne* sp. decreased. In one word, the higher PAL and PPO activities of the cucumber seedlings were elicited, and the polyphenol substances accumulated after inoculating with AM fungi, the resistance of *Meloidogyne* sp. was increased, cell membrane integrity was maintained. The protect effect of *G. v* was better than that of *G. i* on cucumber seedlings.

**Keywords:** cucumber; *Arbuscular mycorrhiza*; *Meloidogyne* sp.; enzyme activity

现,1年生杂交实生苗在组合内各性状存在分离变异,其中叶片大小和株高变异系数最大。对于库尔勒香梨作为父本的杂交苗的特点及以库尔勒香梨为父本和母本的杂交组合实生苗性状之间的差异则鲜见报道。该试验通过对3个梨品种与库尔勒香梨正反交组合的实生苗特性进行研究,旨在了解库尔勒香梨杂交实生苗的特性以及不同杂交组合实生苗特性之间的差异,以期为库尔勒香梨杂交实生苗的早期鉴定提供一定的参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

杂交授粉试验和杂交实生苗定植地均在新疆农业科学院轮台果树资源圃(东经84°13',北纬41°47'),该地位于天山南麓东端,为暖温带干旱大陆性气候,年平均气温10.6℃,≥10℃的年积温4 038.5℃,年平均降雨量52 mm,年蒸发量2 072 mm,年日照时数2 783 h,年平均太阳总辐射量577.6 kJ/cm<sup>2</sup>,无霜期188 d左右<sup>[13]</sup>。

### 1.2 试验材料

试验共选取6个库尔勒香与晚香梨、苹香梨和苹果梨正交和反交的1年生杂交实生苗的全同胞家系为试验材料,对它们的特性进行研究和比较。实生苗生长正常,栽培管理条件一致。

### 1.3 试验方法

在花期按表1的授粉组合进行人工杂交授粉,授粉后套袋并挂牌标记。9月果实完全成熟后采集种子,阴干后装袋保存。到翌年1月将种子分别进行层积处理,3月份将种子植入装有鸡粪块的育苗穴盘,在恒温25℃的大棚中进行育苗。到4月下旬将苗床地块整理后起垄覆膜,然后将实生苗按照完全随机区组设计进行定植,定植密度为15 cm×30 cm,按照常规方法进行苗期管理。

表1 勒香梨6个全同胞家系及试验株数

Table 1 Number of individuals and 6 full-sib families of Korla fragrant pear

编号 Number	家系 Family		株数 Number of individuals/株
	父本	母本	
1	库尔勒香梨	晚香梨	100
2	库尔勒香梨	苹香梨	100
3	库尔勒香梨	苹果梨	100
4	晚香梨	库尔勒香梨	100
5	苹香梨	库尔勒香梨	100
6	苹果梨	库尔勒香梨	100

### 1.4 项目测定

用钢卷尺和游标卡尺分别测量实生苗的株高和地径(地上1 m处),单株重复3次,每个家系测量100棵单株。用CI-203手持式激光叶面积仪(美国CID公司)测

量叶片的叶面积、叶片周长、叶片长和叶片宽,每单株测量位于各株中部发育成熟的5片叶片,每个家系测量100株。

### 1.5 数据分析

数据采用Excel 2007和SPSS 20.0进行计算和处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 实生苗株高和地径的差异分析

由表2可知,6个全同胞家系内实生苗的株高和地径均发生了不同程度的变异。6个家系中苹香梨×库尔勒香梨实生苗株高平均值最高,库尔勒香梨×晚香梨实生苗株高平均值均最小。苹香梨×库尔勒香梨实生苗株高数值间差异最大,库尔勒香梨×苹香梨实生苗之间株高数值间差异最小。6个家系株高的变异幅度接近,其中晚香梨×库尔勒香梨实生苗株高组内变异幅度最大,苹果梨×库尔勒香梨实生苗株高组内变异幅度最小。库尔勒香梨×晚香梨实生苗株高组内变异系数最大,库尔勒香梨×苹香梨实生苗株高组内变异系数最小,3个正交组合家系的株高性状分离度接近于3个反交组合家系。

6个家系中,苹香梨×库尔勒香梨实生苗地径平均值最高,库尔勒香梨×晚香梨实生苗地径平均值均最小,3个正交组合地径的平均值要高于3个反交组合。晚香梨×库尔勒香梨实生苗地径数值间差异最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗地径数值间差异最小,组内变异幅度最小。6个家系地径的变异幅度差异较大,其中晚香梨×库尔勒香梨实生苗地径组内变异幅度最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗地径组内变异幅度最小。晚香梨×库尔勒香梨实生苗地径组内变异系数最大,苹香梨×库尔勒香梨实生苗地径组内变异系数最小,3个正交组合家系的株高性状分离度要稍大于3个反交组合家系。

### 2.2 实生苗叶片长和叶片宽的差异分析

由表3可知,6个全同胞家系内实生苗的叶片长、宽均发生了不同程度的变异。6个家系中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶片长平均值最高,晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶片长平均值均最小。晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶片长数值间差异最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶片长数值间差异最小。6个家系叶片长的变异幅度差异较小,其中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶片长组内变异幅度最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶片长组内变异幅度最小。晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶片长组内变异系数最大,库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶片长组内变异系数最小,3个正交组合家系的叶片长性状分离度要稍大于3个反交组合家系。

表 2 全同胞家系苗期株高和地径差异分析

Table 2 Analysis on plant height and basal diameter differences from 6 full-sib families

家系 Family	株高 Plant height/cm				地径 Basal diameter/mm			
	平均值	方差	变异幅度	变异系数	平均值	方差	变异幅度	变异系数
1	85.56	222.33	60~128	0.17	763.76	20 632.39	538~1 360	0.19
2	147.74	282.24	120~178	0.11	989.52	12 727.23	748~1 222	0.11
3	101.16	157.36	81~132	0.12	793.78	14 846.66	482~1 112	0.15
4	78.38	203.55	48~101	0.18	674.84	11 812.67	410~959	0.16
5	111.14	123.47	91~147	0.10	862.20	9 979.76	679~1 088	0.12
6	91.02	132.96	74~129	0.13	658.02	7 940.10	498~949	0.14

表 3 全同胞家系苗期叶片长和宽差异分析

Table 3 Analysis on leaf length and width differences from 6 full-sib families

家系 Family	叶片长 Leaf length/mm				叶片宽 Leaf width/mm			
	平均值	方差	变异幅度	变异系数	平均值	方差	变异幅度	变异系数
1	92.80	250.32	71.95~122.75	0.17	48.63	42.96	37.32~64.03	0.13
2	102.22	217.36	75.05~134.74	0.14	51.73	23.56	42.99~62.82	0.09
3	94.50	163.41	76.86~132.78	0.14	52.56	42.12	42.22~70.12	0.12
4	96.14	246.06	71.27~133.09	0.16	49.28	43.33	35.59~64.38	0.13
5	103.51	130.25	67.96~134.61	0.11	55.56	34.04	39.29~70.65	0.11
6	94.04	123.50	72.61~115.07	0.12	49.76	30.04	36.66~62.58	0.11

6 个家系中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶片宽平均值最高,晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶片宽平均值均最小。库尔勒香梨×晚香梨实生苗叶片宽数值间差异最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶片宽数值间差异最小。6 个家系叶片宽的变异幅度差异较大,其中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶片宽组内变异幅度最大,苹香梨×库尔勒香梨实生苗叶片宽组内变异幅度最小。晚香梨×库尔勒香梨和库尔勒香梨×晚香梨实生苗叶片宽组内变异系数最大,苹香梨×库尔勒香梨实生苗叶片宽组内变异系数最小,3 个正交组合家系的叶片宽性状分离度要接近于 3 个反交组合家系。

2.3 实生苗叶面积和叶周长的差异分析

由表 4 可知,6 个全同胞家系内实生苗的叶周长、叶面积发生了不同程度的变异。6 个家系中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶周长平均值最高,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶周长平均值均最小。晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶周长数值间差异最大,库尔勒香梨×苹果梨实生

苗叶周长数值间差异最小。6 个家系叶周长的变异幅度较小,其中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶周长组内变异幅度最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶周长组内变异幅度最小。晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶周长组内变异系数最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶周长组内变异系数最小,3 个正交组合家系的叶周长性状分离度要稍大于 3 个反交组合家系。

6 个家系中库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶面积平均值最高,晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶面积平均值均最小。库尔勒香梨×晚香梨实生苗叶面积数值间差异最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶面积数值间差异最小。6 个家系叶面积的变异幅度差异较小,其中苹果梨×库尔勒香梨实生苗叶面积组内变异幅度最大,库尔勒香梨×苹果梨实生苗叶面积组内变异幅度最小。晚香梨×库尔勒香梨实生苗叶面积组内变异系数最大,库尔勒香梨×苹香梨实生苗叶面积组内变异系数最小,3 个正交组合家系的叶面积性状分离度要稍大于 3 个反交组合家系。

表 4 全同胞家系苗期叶面积和叶周长差异分析

Table 4 Analysis on leaf perimeter and area differences from 6 full-sib families

家系 Family	叶周长 Leaf perimeter/mm				叶面积 Leaf area/mm <sup>2</sup>			
	平均值	方差	变异幅度	变异系数	平均值	方差	变异幅度	变异系数
1	302.20	2 974.23	218.19~435.84	0.18	3 122.58	797 438.54	1 760.10~5 129.86	0.29
2	331.23	2 397.38	247.07~449.81	0.15	3 580.48	611 658.32	2 321.04~5 856.44	0.22
3	306.87	1 698.33	244.87~426.70	0.13	3 393.06	708 306.36	2 203.29~6 257.16	0.25
4	309.89	2 660.44	215.20~433.97	0.17	3 284.50	858 932.47	1 697.35~5 402.15	0.28
5	342.70	1 653.00	208.84~433.26	0.12	3 835.45	517 275.18	1 847.55~5 583.44	0.19
6	301.51	1 133.96	230.73~376.73	0.11	3 169.95	401 030.55	1 698.31~4 859.05	0.20

### 3 讨论与结论

6个全同胞家系中叶片和枝干均发生了不同程度的性状分离,各部分的性状分离度大小依次为叶面积>周长>地径>叶长>株高>叶宽,该结果与张小猜等<sup>[7]</sup>、邓继光等<sup>[8]</sup>和吴敏<sup>[12]</sup>的研究结果相似。库尔勒香梨和苹香梨的授粉组合实生苗生长状况最好,正交组合中株高和地径平均值在6个家系中最高,反交组合中叶片长、叶片宽、叶周长和叶面积的平均值在6个家系中最高。晚香梨×库尔勒香梨的株高和地径在6个家系中变异幅度最大,库尔勒香梨×苹香梨的叶片长、叶片宽和叶周长在6个家系中变异幅度最大。苹果梨×库尔勒香梨的株高在6个家系中变异系数最大,库尔勒香梨×晚香梨的地径、叶片长、叶片宽、叶周长和叶面积在6个家系中变异系数最大。

3个正交组合家系中,晚香梨枝干叶片特性受库尔勒香梨的影响最大。3个反交组合家系中,库尔勒香梨枝干特性受晚香梨的影响最大,库尔勒香梨叶片特性受苹香梨的影响最大。分析6个家系枝干和叶片的性状分离情况可知,父本对叶片特性的影响较为显著,母本对枝干和叶片特性的影响要大于父本。所以在相同父本对不同母本和不同父本对相同父本授粉后,叶片的分离度均较大,此结果与邓继光等<sup>[8]</sup>、董章凯等<sup>[14]</sup>的研究结果相似。叶片的特性,尤其是叶面积可作为早期鉴定的主要依据。

综上所述,6个全同胞家系中各部分的性状分离度大小依次为叶面积>周长>地径>叶长>株高>叶宽,苹香梨和库尔勒香梨授粉组合的实生苗生长状况最好,

晚香梨×库尔勒香梨和库尔勒香梨×苹香梨授粉组合的性状分离度最高。母本对叶片和枝干的特性影响要大于父本,父本对杂交实生苗的叶片特性影响较大。叶面积可作为实生苗早期鉴定的重要参考因素。

#### 参考文献

- [1] 董存田. 梨生产原理与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- [2] 王杰君, 张宜娣, 任旭琴. 库尔勒香梨新品种简介[J]. 西北园艺, 2001(1): 36.
- [3] 董延年, 周进, 刘艳, 等. 抗寒优质新品种—新梨6号[J]. 中国果树, 1998(2): 6-7.
- [4] 刘建平, 阎春雨, 程奇, 等. 早熟、优质、耐贮梨新品种新梨7号选育研究[J]. 果树学报, 2002, 19(1): 36-38.
- [5] 李秀根. 有望的红皮梨新品种—红香酥[J]. 果树科学, 1996, 13(3): 166.
- [6] 邹乐敏, 郭绍仙, 张志德. 根据梨杂种实生苗营养性状进行品质、结果年龄预选研究初报[J]. 山西果树, 1981(2): 9-12.
- [7] 张小猜, 赵政阳, 樊红科, 等. 苹果杂种F1代叶片性状分离及早期选择研究[J]. 西北农业学报, 2009, 18(5): 228-231.
- [8] 邓继光, 黄庆交, 刘凤君, 等. 一年生杂种李苗性状分离研究初报[J]. 沈阳农业大学学报, 1995, 26(4): 363-368.
- [9] 鹿金颖, 毛永民, 申连英, 等. 枣实生后代性状分离研究[J]. 河北农业大学学报, 2003, 26(5): 53-58.
- [10] 崔艳波, 张绍铃, 吴华清, 等. 梨杂交后代童期和童程的研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(2): 128-131.
- [11] 胡位荣, 吴同乐. 梨杂种叶片性状的遗传研究[J]. 嘉应大学学报(自然科学), 1997(3): 59-64.
- [12] 吴敏. 库尔勒香梨杂交育种试验[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2011.
- [13] 赵世荣, 廖康, 成小龙, 等. 极晚熟杏品种冬杏光合特性研究[J]. 新疆农业科学, 2013, 50(6): 1040-1045.
- [14] 董章凯, 邢世岩, 王亚明, 等. 麻棒半同胞家系苗期特性分析[J]. 东北林业大学学报, 2011, 39(4): 27-28, 36.

## Analysis of Characteristic Differences of Seedlings From Full-sib Families of Korla Fragrant Pear

DONG Shengli, LI Chaohai, ZHANG Xiaoli, ZHANG Shikui, DU Runqing, NIYAZ • Ablah

(Luntai Plant Germplasm Resources Garden, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Luntai, Xinjiang 841600)

**Abstract:** One-year-crossbred seedlings from 6 full-sib families of Korla fragrant pear were used as materials, and plant height, basal diameter, leaf length and width, leaf area and perimeter were measured for analyzing the characteristic differences within and among 6 full-sib families. The results showed that the characters of plant and leaf from 6 full-sib families had segregated to various degrees. The character segregation rank of character from different plant parts as follow: leaf area>leaf perimeter>basal diameter>leaf length>plant height>leaf width. The pollination combination of Pingxiang pear and Korla fragrant pear showed the best in seedling growth. The character segregation degree of Wanxiang pear×Korla fragrant pear and Korla fragrant pear×Pingxiang pear were the largest among 6 pollination combinations. Effect of female parent on plant and leaf characters were bigger than male parent, and male parent mainly effect on leaf characters. So leaf area could be one of the important reference index in the early identification of crossbred seedlings.

**Keywords:** Korla fragrant pear; full-sib family; seedling; character