

鸭梨芽变优系主要器官性状研究

王彦敏, 马晓娣, 申连长, 樊慧敏, 孟艳玲

(河北工程大学 河北 邯郸 056038)

摘要: 采用田间观察和室内分析相结合的方法, 对2个鸭梨芽变优系(巨鸭梨、光鸭梨)的生物学及遗传学性状进行研究, 为培育鸭梨新品种奠定基础。结果表明: 巨鸭梨: 果实巨大, 花朵较大, 花瓣数目多, 花粉粒较长; 叶片和栅栏组织均较厚, 叶片叶绿素含量和净光合速率都较高, 属于鸭梨特大果新品系。光鸭梨: 果面洁净(果点稀而大, 果面锈斑面积小), 果肉质地细腻而酥脆, 酸味较浓; 枝条皮孔和叶片气孔密度均较小; 果实成熟期比普通鸭梨晚约7 d。属于外观品质和内在品质俱佳的鸭梨优质新品系。与普通鸭梨相比, 巨鸭梨雄蕊多出1条 Rf 0.206 酶带, 而少了1条 Rf 0.556 酶带; 光鸭梨未展叶雏梢多出了2条酶带(Rf 0.079 和 Rf 0.127), Φ 1 cm 的幼果多出1条活性较强的 Rf 0.560 酶带, Φ 2 cm 的幼果少了1条 Rf 0.860 酶带。巨鸭梨和光鸭梨既有与普通鸭梨共同的遗传基础, 又有一定的遗传差异, 是鸭梨新的变异类型。

关键词: 鸭梨; 芽变优系; 器官; 性状

中图分类号: S 661.203.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)08-0064-04

鸭梨是我国特产, 长期享誉国内外市场, 但随着近年果品生产整体水平的提高, 鸭梨原有的一些性状已不能完全适应市场需求。作为一个古老的品种, 鸭梨在长期的栽培过程中产生了一些变异, 不少产区从中选出芽变优良品系和优良单株^[1]。对优良变异进行选择利用, 培育鸭梨新品种, 对扭转目前鸭梨销售不畅的局面将起到积极作用。

20世纪90年代, 河北工程大学与魏县林业局合作, 从收集的多个鸭梨变异类型中初步筛选出5个芽变优系^[2]。在此基础上, 以果实优质为核心, 采用田间观察和室内分析相结合的方法, 不断观测鸭梨芽变优系生物学性状表现的稳定性及其与普通鸭梨之间的遗传性差异, 为培育鸭梨新品种奠定基础。现将性状表现突出和稳定的2个鸭梨芽变优系(巨鸭梨、光鸭梨)的研究结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

巨鸭梨: 果实巨大, 汁液较多, 肉质松脆。1985年在河北省魏县闫庄村梨园发现的枝变。光鸭梨: 果面光洁, 果肉细腻酥脆, 酸味较浓。1990年在河北省魏县西南温村梨园发现的枝变。

该研究试材取自设在河北省魏县西南温村的鸭梨芽变优系选种圃, 树龄5 a生。土质为砂壤, 管理水平

一般。

1.2 方法

1.2.1 物候期观察 分别观察各处理(巨鸭梨、光鸭梨和普通鸭梨, 下同)的萌芽期、初花期、盛花期、新梢开始生长期、果实成熟期、落叶期。

1.2.2 授粉结实特性观测 自花结实试验: 分别选取巨鸭梨和光鸭梨树各2株, 在树冠中部东、西、南、北4个方向各选取5个花序, 开花前套袋, 落花后20 d调查坐果率。给普通鸭梨授粉试验: 开花前分别取巨鸭梨和光鸭梨的花药制取花粉, 选取普通鸭梨树4株, 在树冠中部东、西、南、北4个方向各选取5个花序, 每花序留1、2序位2朵花(其余疏除), 拨开花瓣进行授粉, 其中2株用巨鸭梨的花粉授粉, 另2株用光鸭梨的花粉授粉, 授粉后马上套袋, 落花后20 d调查坐果率。

1.2.3 花朵及花粉粒性状观测 每处理选取5株, 每株取10朵第2序位花朵, 分别观测(察)花冠直径、花瓣数目; 每处理花朵分别制取花粉混合样本, 在显微镜下分别测量30粒花粉的纵径和横径; 用各处理的花粉混合样本, 在显微镜下观察不同萌发孔数花粉所占比例。

1.2.4 枝叶性状观测 枝条皮孔密度: 观察30个当年生枝条, 计算平均1 cm长度内皮孔的数量。平均单叶面积: 每处理选取5株树, 每株取10个新梢, 每个新梢取中部1片叶, 用方格纸法测量其面积。叶片气孔密度和保卫细胞纵、横径: 用火棉胶法在光学显微镜下观测。叶片厚度、栅栏组织厚度: 用石蜡切片法在光学显微镜下观测。叶绿素含量: 用分光光度法测定。叶片净光合速率: 用改良半叶法测定。

第一作者简介: 王彦敏(1959-), 女, 河北藁城人, 教授, 现主要从事果树育种研究工作。E-mail: hd2911@163.com.

收稿日期: 2009-03-20

1.2.5 果实性状观测 平均单果重量:采收时选取每处理各 5 株,分别从树冠中部东、西、南、北 4 个方位各取 2 个有代表性的果实,分别称重,计算平均值。果点和锈斑观测:取样方法同上,但 4 个方位各取 1 个果实。果点密度观测:在果实胴部中线附近,每果取相对方向各 2 cm² 的果面。果点大小测定:首先测出各类标准果点的大小,按其推测每个果点的大小。锈斑面积的测定:首先用透明纸画出每个锈斑的形状,再分别用坐标纸计算面积。糖、酸含量测定:用手持折光仪测定可溶性固形物含量;用菲林试剂法测定含糖量;用酸碱滴定法测定可滴定酸含量。均采用混合样本。果实香气、滋味和口感品评:请有一定品尝经验的人员 10 人,品评巨鸭梨、光鸭梨与普通鸭梨在香气、滋味和口感等方面的差异。

1.2.6 过氧化酶同工酶测定 分期采集巨鸭梨、光鸭梨及普通鸭梨花蕾中的雄蕊(含花丝和花药)、幼果(果实横径分别约为 1 cm 和 2 cm)、未展叶雏梢和叶片。每

0.5 g 样本加入 1 mL Tris-HCl(pH 8.0)缓冲液进行提取,在冰浴条件下研磨成浆,于冰箱中以 8 000 转/min 离心处理 5 min,上清液即为酶提取液。采用不连续垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳,浓缩胶浓度 3.5%,分离胶浓度 8.0%,电极缓冲液为 Tris-Gly(pH 8.3)缓冲液,点样量 20 μL/槽;稳流电泳,浓缩胶 24 mA,分离胶 40 mA,电泳时间 3 h;醋酸联苯胺法染色,染色后照相制干板保存。

2 结果与分析

2.1 果实性状

2.1.1 果实外观性状 从表 1 可以看出,巨鸭梨的平均单果重达 498.7 g,极显著大于对照(201.1 g)。光鸭梨的平均单果重与对照无显著差异,而果点密度极显著低于对照,约为对照的 1/10;平均果点面积积极显著大于对照,为对照的 3.36 倍;平均单果锈斑面积则极显著小于对照,约为对照的 1/3。

表 1 鸭梨优系果实的外观性状比较(1997, 2000)				
Table 1 Appearance characters of the Yali pear fruit(1997-2000)				
名称 Name	平均单果重 Average weight of a fruit/ g	4 cm ² 果点密度 Density of fruit spot/ 个	平均果点面积 Average area of fruit spot/ mm ²	平均单果锈斑面积 Average area of rust stain in a fruit/ mm ²
巨鸭梨 Juyali pear	498.7a	-	-	-
光鸭梨 Guangyali pear	197.8b	7.7a	0.37a	224a
对照 CK	201.1b	77.2b	0.11b	738b

表 2 鸭梨优系果实的内在品质比较(1997, 2000)				
Table 2 The inherent quality of the Yali pear fruit(1997-2000)				
名称 Name	可溶性固形物 Soluble solid/ %	含糖量 Sugar content/ %	可滴定酸 Titratable acid/ %	糖酸比值 Sugar acid ratio
巨鸭梨 Juyali pear	11.80a	7.232	0.185	39.1
光鸭梨 Guangyali pear	11.40a	7.124	0.201	35.4
对照 CK	11.50a	7.260	0.159	45.7

2.1.2 果实内在品质 从内在品质看(表 2),三者的可溶性固形物无显著差异;光鸭梨的含糖量与对照也无明显差异,但可滴定酸含量明显高于对照,糖酸比值明显低于对照。另外,对果实进行品评的结果表明,巨鸭梨

果肉汁液较多,肉质松脆,在香气、滋味和口感等方面与普通鸭梨无明显差别,光鸭梨果肉质地比普通鸭梨更细腻、酥脆,酸味略浓,在香气、滋味方面与普通鸭梨也无明显差别。

2.2 物候期及授粉结实特性

从表 3 可以看出,巨鸭梨的物候期与对照表现一致;光鸭梨的果实成熟期比对照约晚 7 d,其它物候期与对照没有差异。

自花结实试验和给普通鸭梨授粉试验结果,坐果率均为 0%。说明巨鸭梨和光鸭梨既不能自花结实,也不能作为普通鸭梨的授粉树。

表 3 鸭梨优系的物候期比较(月·日)									
Table 3 The phenophase of the Yali pear(month.day)									
年代 Year	名称 Name	花芽萌动 Flower bud sprout	叶芽萌动 Leaf bud sprout	花芽开裂 Flower bud open split	初花期 Early flowering	盛花期 Full flowering stage	新梢开始生长 New branch begin growth	果实成熟 Fruit mature	落叶期 Leaf fall off
1994	巨鸭梨 Juyali pear	3.04	-	3.22	4.04	4.06	-	9.10	11月上旬
	光鸭梨 Guangyali pear	3.04	-	3.22	4.04	4.06	-	9.17	11月上旬
	对照 CK	3.04	-	3.22	4.04	4.06	-	9.10	11月上旬
1995	巨鸭梨 Juyali pear	2.28	3.18	3.16	4.01	4.02	4.15	9.10	11月上旬
	光鸭梨 Guangyali pear	2.28	3.18	3.16	4.01	4.02	4.15	9.17	11月上旬
	对照 CK	2.28	3.18	3.16	4.01	4.02	4.15	9.10	11月上旬
1998	巨鸭梨 Juyali pear	2.24	3.15	3.13	3.29	4.01	4.15	9.10	11月上旬
	光鸭梨 Guangyali pear	2.24	3.15	3.13	3.29	4.01	4.15	9.16	11月上旬
	对照 CK	2.24	3.15	3.13	3.29	4.01	4.15	9.10	11月上旬

2.3 枝条皮孔和叶片气孔

从表 4 可以看出,巨鸭梨的叶片气孔密度与对照无

显著差异;光鸭梨的枝条皮孔密度仅为 0.63 个/cm²,约为对照的 1/10;叶片气孔密度仅为 96.2 个/mm²,约为

对照的 1/2。巨鸭梨和光鸭梨的叶片气孔保卫细胞大小均与对照无显著差异。

表 4 鸭梨优系枝条皮孔和叶片气孔比较(2004)

Table 4 The lenticel in branch and stoma in leaf of the Yali pear(2004)				
名称 Name	枝条皮孔密度 Density of lenticel /个·cm ⁻¹	叶片气孔密度 Density of stoma /个·mm ⁻²	叶片气孔保卫细胞大小 Size of stomatal guard cells	
			纵径 Vertical diameter	横径 Horizontal diameter
巨鸭梨 Juyali pear	-	214.3a	12.26±1.65a	3.18±0.55a
光鸭梨 Guangyali pear	0.63b	96.2b	12.76±1.39a	3.28±0.54a
对照 CK	6.90a	212.1a	12.25±1.75a	3.16±0.46a

注:气孔密度观察 50 个视野,保卫细胞大小为显微镜目镜测微尺刻度。
Notes: Density of stoma was the average of 50 microscope eyesights. Size of stomatal guard cells was the figure of eyepiece micrometer ruler.

2.4 叶片大小、厚度及栅栏组织厚度

从表 5 可以看出,巨鸭梨和光鸭梨的叶片大小与对照均无显著差异。巨鸭梨的叶片厚度和栅栏组织厚度都显著大于对照,分别比对照多 9.8%和 17.63%;而光鸭梨则与对照无显著差异。

表 5 鸭梨优系叶片大小、厚度及栅栏组织厚度比较(2004)

Table 5 The leaf area and the thickness of leaf and fence organization of the Yali pear(2004)			
名称 Name	平均单叶面积 Average area of a leaf/cm ²	叶片厚度 Thickness of leaf/ μ m	栅栏组织厚度 Thickness of fence organization/ μ m
巨鸭梨 Juyali pear	76.3a	274.4b	110.1b
光鸭梨 Guangyali pear	71.9a	243.7a	92.7a
对照 CK	72.4a	249.9a	93.6a

表 7 鸭梨优系的花冠性状及花粉粒大小比较(2001)

Table 7 The corolla characters and pollen grain size of the Yali pear(2001)					
名称 Name	花瓣数目 Number of petal	花冠直径 Corolla diameter/cm	花粉粒大小(测微尺刻度)Pollen grain size (the figure of eyepiece micrometer ruler)		
			横径(E)Horizontal diameter	纵径(P)Vertical diameter	P/E
巨鸭梨 Juyali pear	6.35a	5.48a	9.98a	19.58b	1.96
光鸭梨 Guangyali pear	5.00b	4.14b	9.38a	19.46a	2.07
对照 CK	5.03b	4.32b	9.17a	18.65a	2.03

注:花冠观测取 5 株树 每株取 10 朵第 2 序位花朵;花粉粒大小为 30 粒的平均值
Notes: Corolla materials is from 5 pear plants, and 10 flowers in the second order of a plant were observed. Pollen grain size was the average of 30 pollens.

表 8 鸭梨优系的花粉粒萌发孔数比较(2000)

Table 8 The oaperture number of pollen of the Yali pear(2000)				
名称 Name	观察粒数 Number of pollen	各种萌发孔数的花粉粒比率		
		Rate of pollens with different number of aperture/%		
		3 孔 3 apertures	4 孔 4 apertures	5 孔 5 apertures
巨鸭梨 Juyali pear	356	99.7	0.3	0.0
光鸭梨 Guangyali pear	299	85.3	13.7	1.0
对照 CK	613	90.9	9.1	0.0

显微观察中还发现,巨鸭梨叶片的栅栏组织中柱状细胞均大而宽,排列比较紧密,柱状细胞内的叶绿体颗粒大而浓绿。

2.5 叶片叶绿素含量及净光合速率

从表 6 可以看出,巨鸭梨的叶片叶绿素含量和净光合速率都显著高于对照,分别比对照高 9.6%和 32.8%;而光鸭梨则与对照无明显差异。

表 6 鸭梨优系叶片叶绿素含量及净光合速率比较(2004)

Table 6 The chlorophyll content and net photosynthetic rate of the Yali pear(2004)				
名称 Name	叶绿素(a+b)含量		净光合速率 Net photosynthetic rate	
	Chlorophyll content/mg·dm ⁻²		rate/mgCO ₂ ·dm ⁻² ·h ⁻¹	
	测定值 Value	相对值 Relative value/%	测定值 Value	相对值 Relative value/%
巨鸭梨 Juyali pear	3.76	109.6	17.8	132.8
光鸭梨 Guangyali pear	3.35	97.7	13.2	98.5
对照 CK	3.43	100.0	13.4	100.0

2.6 花朵性状

表 7 表明,巨鸭梨的花冠直径比对照大 1 cm 以上;花朵的平均花瓣数目为 6.35,比对照多 1 瓣以上;花粉粒的纵径(极轴)显著大于对照。而光鸭梨的这些性状则与对照之间无显著差异。

从表 8 还可以看出,各优系不同萌发孔数的花粉粒比例与对照有明显差异。巨鸭梨 3 孔花粉粒占 99.7%,明显多于对照 90.9%的比例;而 4 孔花粉粒仅占 0.3%,明显少于对照。光鸭梨 3 孔花粉粒少于对照;4 孔花粉粒多于对照;另有 1%的 5 孔花粉粒,而对照则没有 5 孔花粉粒。

2.7 同工酶测定结果

过氧化物酶(POD)同工酶酶谱分析显示,2 个鸭梨芽变优系(巨鸭梨、光鸭梨)及普通鸭梨(对照),既有共同的特征酶带,相互之间又有明显的差异。与普通鸭梨相比,巨鸭梨雄蕊多出 1 条 Rf 0.206 酶带,而少了 1 条 Rf 0.556 酶带;光鸭梨未展叶锥梢多出了 2 条酶带(Rf 0.079 和 Rf 0.127),Φ 1 cm 的幼果多出 1 条活性较强的 Rf 0.560 酶带、Rf 0.520 酶带的活性也比对照强,Φ 2 cm 幼果少了 1 条 Rf 0.860 酶带(如表 9 所示)。

表 9 鸭梨优系与对照(普通鸭梨)的 POD 同工酶酶谱中酶带差异(2004)

Table 9 The differences in isoenzymatic patterns of POD between fine varieties and CK of the Yali pear(2004)

器官 Organ	酶带 Band	巨鸭梨 Juyali pear	光鸭梨 Guangyali pear	对照 CK
雄蕊 Stamen	Rf 0. 206	(—)	()	()
	Rf 0. 556	()	(—)	(—)
未展叶雏梢 Tip of young stem	Rf 0. 079	()	(—)	()
	Rf 0. 127	()	(—)	()
Φ 1 cm 幼果 Young fruit (Φ 1 cm)	Rf 0. 520	()	(—)	(—)
	Rf 0. 560	()	(—)	(—)
Φ 2 cm 幼果 Young fruit (Φ 2 cm)	Rf 0. 860	(—)	()	(—)

注 () : 无酶带 (—): 活性较弱的酶带; (—): 活性一般的酶带; (—): 活性较强的酶带。 Notes: () : there was no band; (—): band with lower activity; (—): band with general activity; (—): band with higher activity.

3 小结与讨论

经过多年的观察和研究, 巨鸭梨和光鸭梨不仅果实性状发生了变异, 而且还有其它相关变异; POD 同工酶

研究结果也显示, 它们既有与普通鸭梨共同的遗传基础, 又有一定的遗传差异, 是鸭梨新的变异类型。

巨鸭梨的果实巨大; 花朵较大, 花瓣数目多, 花粉粒较长; 叶片和栅栏组织均较厚, 叶片叶绿素含量和净光合速率都较高, 这可能是果实巨大的生物学基础^[3]。属于鸭梨特大果新品系。

光鸭梨的果面洁净(果点稀而大, 果面锈斑面积小), 果肉质地细腻而酥脆, 酸味较浓; 枝条皮孔和叶片气孔密度均较小, 可能属于相关变异^[3]。果实成熟期比普通鸭梨晚约 7 d。属于外观品质和内在品质俱佳的鸭梨优质新品系。

参考文献

[1] 郝荣庭. 中国鸭梨 [M] . 北京: 中国林业出版社, 1999: 44-50.
[2] 王彦敏, 申连长. 鸭梨新优系选育初报 [J] . 河北果树, 1998(增刊): 56-58.
[3] 申连长, 王彦敏. 鸭梨 5 个芽变优系果实和叶片性状鉴定评价 [J] . 中国果树, 2004(3): 12-14.

Research on The Main Organ Characters in Fine Varieties from Bud of Yali Pear (*Pyrus bretschneideri*)

WANG Yan-min, MA Xiao-di, SHEN Lian-chang, FAN Min-hui, MENG Yan-ling
(Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038, China)

Abstract: In order to lay the foundation for breeding new varieties of Yali pear, the biological and genetics characteristics in two fine varieties from bud of Yali pear (Juyali pear and Guangyali pear) were researched by observing and analyzing. The results demonstrated: Juyali pear, the fruit was very big, the diameter of corolla was longer, the number of petal was more, the vertical diameter of pollen was longer, the thickness of leaf and fence organization were both thicker, the chlorophyll content and the net photosynthetic rate both were higher. Juyali pear with especially big fruit was the new variety of Yali pear. Guangyali pear, the fruit surface was clean (fruit spot was big and thin, area of rust stain was small), the sarcocarp was fine, crisp and with more acidity, the lenticel in branch and stoma in leaf were both less, the maturity date of fruit was about 7 d days later than general pear (CK). Guangyali pear with good external and internal quality was the new variety of Yali pear. Compared to general Yali pear, Juyali pears increased one band (Rf 0.206) and decreased one band (Rf 0.556) in stamen. Guangyali pears increased two bands (Rf 0.079 and Rf 0.127) in tip of young stem, increased one band (Rf 0.560) with more activity in young fruit (Φ 1 cm) and decreased one band (Rf 0.860) in young fruit (Φ 2 cm). Juyali pear and Guangyali pear had both common genetic basis and genetic differences to general Yali pear, and they both were the new varieties of Yali pear.

Key words: Yali pear; Fine variety from bud; Organ; Character