

doi:10.11937/bfyy.20180866

红花草莓与栽培品种杂交后代花及果实性状调查

王 冲¹, 李迎新², 李向辉³, 岳静宇², 李文清², 雷家军²

(1. 辽宁林业职业技术学院 园林学院, 辽宁 沈阳 110101; 2. 沈阳农业大学 园艺学院, 辽宁 沈阳 110866;

3. 内蒙古赤峰市林西县农牧业局, 内蒙古 赤峰 025250)

摘 要:以 2 个红花草莓品种“粉佳人”和“俏佳人”与 1 个白花栽培品种“哈尼”进行正反交, 调查了杂交结实、播种出苗及杂交后代实生苗的花色、果实品质等性状, 旨在培育出观赏兼食用的红花草莓新优系, 同时也为红花草莓杂交育种提供参考依据。结果表明:“哈尼”作母本时, “哈尼×粉佳人”与“哈尼×俏佳人”2 个杂交组合的结实率分别为 73.21% 和 70.21%, 作父本时分别为 20.13% 和 32.96%。4 个组合杂交后代中, 红花与白花植株数比例约为 1:2.3; 红花颜色深浅程度不同, 颜色主要分布在白色、浅粉色、粉色、深粉色、红色这 5 个色系, 有的出现花瓣基部深和白色花斑的现象。“哈尼×粉佳人”杂交后代最大单果质量变异范围在 10.4~27.4 g, 没有超亲株系; “粉佳人×哈尼”杂交后代平均单果质量可达 15.2 g, 最大果质量 59.4 g, 可为以后的大果培育做中间材料。“哈尼”与“粉佳人”正反交后代的平均单果质量、单株产量、硬度等方面并未表现出明显的超高亲现象, 但出现 2 个维生素 C 含量较高红花草莓单株, 分别为 $116.2 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$ 和 $104.9 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$, 超亲现象明显, 显著优于亲本。

关键词:红花草莓; 杂交后代; 花色; 果实品质

中图分类号:S 668.403.6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2019)01-0055-07

红花草莓是通过开白花的草莓(*F. × ananassa*, $2n = 8x = 56$) 与开红花的欧洲委陵菜

(*P. palustris*, $2n = 6x = 42$) 进行属间杂交得到的杂种新类型, 由于其独特的红花红果, 因此成为近年来的新型观赏植物^[1-2]。19 世纪 80 年代 ELLIS 培育了第一个红花草莓品种“粉红熊猫”, 其四季开花, 花期较长, 果实深红色, 有草莓独特的味道, 但口感较酸, 果实较小, 结实性差^[3]。在此之后, 英国、美国、日本也培育出了一些红花草莓品种, 花色鲜艳, 但结实性差, 果实品质低。鉴

第一作者简介:王冲(1985-), 女, 博士, 讲师, 现主要从事观赏植物遗传育种等研究工作。E-mail: 263038000@qq.com

基金项目:公益性行业(农业)科研专项资助项目(201003064)。

收稿日期:2018-05-18

decreased with the increase of nitrogen application, the expression was medium nitrogen treatment (the amount of nitrogen applied per plant was 1.2 kg) > high nitrogen treatment (the amount of nitrogen applied per plant was 1.8 kg) > low nitrogen treatment (the amount of nitrogen applied per plant was 0.6 kg) and control (the amount of nitrogen applied per plant was 0 kg). In the cultivation of *Juglans regia* ‘Xinwen 185’, water and fertilizer management should be strengthened in the 0–70 cm depth soil layer within 150 cm of the tree trunk, and proper nitrogen application could promote the formation of fine roots, but deficit and excess of nitrogen were not conducive to the growth of fine roots.

Keywords: *Juglans regia* ‘Xinwen 185’; walnut; nitrogen concentration; fine root density; distribution

于此,课题组希望通过不同的栽培品种与红花草莓进行杂交,培育出果实性状与品质俱佳的红花草莓栽培品种。“粉佳人”是由“粉红熊猫”与白花栽培品种杂交得到的红花草莓新品种,其花色为浅粉色,果实品质等性状均比亲本“粉红熊猫”优良,但果实仍较小^[4]。

该试验利用红花草莓品种“粉佳人”和“俏佳人”与草莓栽培品种“哈尼”进行杂交,使红花草莓在花色、坐果率、果实大小、果实品质等方面得到改良,并对其杂交后代进行形态学性状调查、果实品质鉴定的初步研究,从而为红花草莓杂交育种提供一些有价值的参考,以期筛选出观赏兼食用的红花草莓新优系。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料包括2个红花草莓品种“粉佳人”(‘Pink Beauty’)和“俏佳人”(‘Pretty Beauty’),1个白花栽培品种“哈尼”(‘Honeoye’),试验材料来自沈阳农业大学草莓资源圃^[5]。

1.2 试验方法

1.2.1 种间杂交

2012年5月用栽培品种“哈尼”与“粉佳人”、“哈尼”与“俏佳人”进行正反交,共4个杂交组合,每个杂交组合有100~200朵花,6月果实正常成熟时调查杂交结实率。杂交获得的种子于2013年春季播种,采集的种子于冰箱中4℃冷藏处理30d后播种,当幼苗达到3片展开叶时移栽于营养钵中并在温室中培养,调查其出苗率。2013年5月定植于田间,2014年进行植株性状调查研究。

1.2.2 花性状调查

调查“哈尼”与“粉佳人”正反交组合后代花色分离情况,对亲本及其杂交后代的花性状进行调查,每个株系选择长势正常的10株,观察测量花色、花色分离比、花冠径、最大花冠径、花序高度、花序数、花序花朵数等。描述方法参照《草莓种质资源描述规范和数据标准》^[6],根据所得观测值,进行整理,分别计算出每个组合每个性状的亲中值、高亲率、低亲率、平均值、标准差和变异系数,并进行差异比较分析。

1.2.3 果实性状及品质测定

对“哈尼”与“粉佳人”正反交组合后代各15个株系进行调查,每株系随机选5株,分次采摘全部果实,记录果实数目并称质量,以此计算平均单果质量、最大单果质量、单株产量,并观察各株系果实颜色、果形等。每个株系随机取正常成熟的10个果实,用分光光度计法测定果实维生素C含量,用NaOH滴定法测定可滴定酸含量,用手持测糖仪测定可溶性固形物含量,用手持浆果硬度计测定果实硬度。

1.3 数据分析

采用Excel 2007和SPSS 12.0.1软件进行数据差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 红花草莓与栽培品种杂交结实及播种出苗情况

从表1可以看出,当以白花草莓栽培品种“哈尼”为母本时,“哈尼×粉佳人”与“哈尼×俏佳人”2个组合的杂交结实率很接近,分别为73.21%、70.21%,播种出苗率分别为4.78%、3.01%;而当“哈尼”为父本时,“粉佳人×哈尼”“俏佳人×哈尼”这2个组合的杂交结实率均明显低于做母本时的杂交结实率,分别为20.13%、32.96%,播种出苗率分别为16.64%、0.82%。由表1还可以看出,以“粉佳人”为母本的杂交组合后代虽然结实率不高但是出苗率较好,说明以“粉佳人”为母本的杂交组合后代出苗率高。

2.2 红花草莓与白花品种杂交后代花及花序性状

2.2.1 杂交后代花色分离情况

对红花草莓品种“粉佳人”“俏佳人”和白花草莓栽培品种“哈尼”正反交4个组合杂交后代的花色情况统计发现,共得到实生苗1377株,其中开红花410株,开白花967株,红:白约为1:2.3。从表2可以看出,“哈尼”与“粉佳人”正反交组合的杂交后代红花株数与白花株数比率分别为1:3.0、1:3.2;而“哈尼”与“俏佳人”正反交组合的红花株数与白花株数比率分别为1:1.4、1:1.9;可以看出正反交组合比率较接近,说明并未出现红花草莓为母本时后代红花植株多的现象。

表 1 红花草莓杂交后代结实及播种出苗情况

Table 1 The rates of fruit-setting and seed germination in red-flowered strawberry hybrids

杂交组合 Cross combinations	杂交花朵数 No. of flowers crossed	获得果实数 No. of fruits obtained	杂交结实率 Rate of fruit-setting/%	获得种子数 No. of seeds obtained	播种出苗数 No. of seedlings obtained	出苗率 Rate of germination/%
“哈尼×粉佳人” ‘Honeoye×Pink Beauty’	224	164	73. 21	12 797	612	4. 78
“粉佳人×哈尼” ‘Pink Beauty×Honeoye’	159	32	20. 13	1 977	329	16. 64
“哈尼×俏佳人” ‘Honeoye×Pretty Beauty’	235	165	70. 21	12 826	386	3. 01
“俏佳人×哈尼” ‘Pretty Beauty×Honeoye’	270	89	32. 96	6 245	51	0. 82

表 2 红花草莓杂交后代开花情况

Table 2 The ratio of flower color in red-flowered strawberry hybrids

杂交组合 Cross combinations	实生苗数 No. of seedlings	开红花株数 No. of red-flowered seedlings	开白花株数 No. of white-flowered seedlings	红花株数：白花株数 Red-flowered : white-flowered seedlings	红花株率 Rate of red-flowered seedlings/%	白花株率 Rate of white-flowered seedlings/%
“哈尼×粉佳人” ‘Honeoye×Pink Beauty’	612	152	460	1 : 3. 0	24. 8	75. 2
“粉佳人×哈尼” ‘Pink Beauty×Honeoye’	329	78	251	1 : 3. 2	23. 7	76. 3
“哈尼×俏佳人” ‘Honeoye×Pretty Beauty’	386	163	223	1 : 1. 4	42. 2	57. 8
“俏佳人×哈尼” ‘Pretty Beauty×Honeoye’	50	17	33	1 : 1. 9	34. 0	66. 0

从后代红白花的分离比来看,没有发现明显的显隐性遗传规律,红花颜色由浅至深的变化,说明存在微效多基因效应,它具有数量性状遗传的特点。

2. 2. 2 杂交后代花性状

对红花草莓“粉佳人”和白花草莓栽培品种“哈尼”正反交杂交后代的花序及花进行了调查分析。从表 3 可以看出,亲本“哈尼”花为白色,“粉佳人”花为浅粉色,杂交后代花色出现了不同程度的分离,颜色主要分布在白色、浅粉色、粉色、深粉色、红色这 5 个色系,有的杂交后代植株出现了花瓣基部深和白色花斑的现象(图 1)。结合亲本颜色来看,“哈尼”与“粉佳人”正反交组合的后代中红花株系总体花色偏浅,浅粉色和粉色居多。

“哈尼”和“粉佳人”的平均花冠径分别为 3. 0、3. 1 cm;最大花冠径分别为 3. 5、3. 6 cm;每株平均花序数分别为 4. 2、3. 4 个;每序花朵数分别为 11. 8、7. 8 个。“哈尼×粉佳人”杂交后代中花冠径变异幅度在 2. 30~3. 72 cm,平均花冠径 2. 85 cm,低于其父母本的亲中值(表 4);杂交后代中 1-21、1-27、1-43 的平均花冠径分别为 3. 4、3. 6、3. 6 cm,最大花冠径分别为 3. 6、4. 3、3. 9 cm,其中 1-27 明显花大艳丽;后代中一级花序花瓣数介于 5~8 枚之间,个别株系重瓣现象明显;1-15、1-26、1-67 的花序均高于叶面,并且颜色鲜艳,极

具观赏价值。“粉佳人×哈尼”组合杂交后代中花冠径变异幅度在 2. 15~3. 27 cm 之间,其中 2-21、2-40、2-48 的花冠径较大分别为 3. 1、3. 3、3. 4 cm,最大花冠径分别为 3. 7、3. 7、3. 8 cm;后代中出现 2 个花为红色的株系,分别为是 2-47 和 2-49;后代中 2-45 的花量特别大,花序平均 11 个,每序花朵数 25 个。在正反交组合后代中的花瓣 5~6 枚居多,约 70%的株系花序高度处于低于或平于叶面的状态。

2. 3 红花草莓与白花品种杂交后代果实性状及品质测定

对“哈尼”与“粉佳人”杂交后代的果实性状及品质进行了观察测定。从表 5、6 可以看出,亲本“哈尼”和“粉佳人”果实均为红色;“哈尼”果实圆锥形、“粉佳人”果实为长圆锥形;一级序果平均单果质量分别为 19. 0、13. 6 g;最大单果质量分别为 35. 8、20. 7 g。杂交后代果形分离出圆锥形、楔形及带果颈形;果色大部分为红色,少数为深红色、橙红色。“哈尼×粉佳人”杂交后代中 1-21、1-29 的果实为橙红色,其余多数杂交后代的果实颜色呈红色,与亲本相同;平均单果质量为 12. 4 g,低于其父母本的亲中值,呈低亲倾向;最大果质量变异范围在 10. 4~27. 4 g,其中,杂交后代中 1-71

表 3 红花草莓部分杂交后代花和花序性状
Table 3 Investigation on the flower and inflorescence characteristics of some hybrids in red-flowered strawberry

杂交后代 Hybrids	花色 Flower color	花冠径 Flower diameter /cm	最大花冠径 Max flower diameter /cm	一级花序花瓣数 No. of petal in primary inflorescence/个	花序高度 Position of inflorescence	每株花序数 No. of inflorescence per plant	每花序花数 No. of flower per inflorescence	
亲本	“哈尼”	白色	3.0	3.5	5.5	低	4.2	11.8
Parents	“粉佳人”	浅粉色	3.1	3.6	5.5	低、平	3.4	7.8
	1-11	浅粉色	2.5	2.7	6.2	高	5.0	7.7
	1-20	近白色,基部深	2.7	3.0	5.8	低、平	11.0	8.5
	1-21	粉色	3.4	3.6	5.4	高	7.0	8.3
	1-27	粉色	3.6	4.3	7.0	低、平	7.0	12.7
“哈尼×粉佳人”	1-35	白色	2.8	3.4	5.6	低、平	7.0	16.5
‘Honeoye×Pink beauty’	1-36	深粉色	2.4	2.4	5.4	高、平	2.0	7.0
	1-43	粉色,基部深	3.6	3.9	6.8	低、平	7.0	9.8
	1-57	浅粉色,基部深	3.2	3.5	6.0	低、平	6.0	8.0
	1-88	深粉色	3.0	3.2	6.0	低	7.0	8.0
	1-90	浅粉色	2.8	3.2	6.4	低、平	11.0	5.3
	2-1	浅粉色,基部深	3.0	3.4	6.4	低	5.0	8.7
	2-7	粉色	3.1	3.3	5.5	低、平	8.0	9.3
	2-9	浅粉色	2.8	3.0	5.8	低、平	6.0	6.0
	2-21	浅粉色	3.1	3.7	5.7	低	11.0	6.3
	2-28	浅粉色	2.9	3.0	5.6	低	5.0	10.0
“粉佳人×哈尼”	2-40	粉色	3.3	3.7	5.0	低	5.0	12.5
‘Pink Beauty×Honeoye’	2-45	深粉色	2.5	3.0	5.2	低、平	11.0	19.0
	2-47	红色	2.6	2.7	5.2	低	1.0	6.0
	2-48	白色	3.4	3.8	5.8	低	3.0	5.0
	2-49	红色	2.2	2.6	6.3	低、平	6.0	3.0

表 4 红花草莓杂交后代花及花序变异情况
Table 4 Variation of flowers and inflorescences in red-flowered strawberry hybrids

杂交组合 Cross combinations	性状 Characteristics	亲中值 Mid parent value	变异幅度 Range variation	平均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Variance coefficient/%	高亲率 Hight-parent rate/%	低亲率 Low-parent rate/%
“哈尼×粉佳人” ‘Honeoye×Pink Beauty’	花冠径/cm	3.02	2.30~3.72	2.85	0.22	0.08	16.25	75.00
	最大花冠径/cm	3.55	2.40~4.30	3.13	0.32	0.10	3.75	86.25
	花瓣数	5.50	5.00~6.60	5.71	0.90	0.16	63.75	22.50
	花序数	3.80	2.00~16.00	7.42	3.13	0.42	83.75	7.50
	花数	9.80	4.00~16.67	8.96	1.89	0.21	17.50	42.50
“粉佳人×哈尼” ‘Pink Beauty×Honeoye’	花冠径/cm	3.02	2.15~3.27	2.79	0.25	0.09	12.50	80.00
	最大花冠径/cm	3.55	2.60~3.70	3.11	0.25	0.08	5.00	92.50
	花瓣数	5.50	5.00~6.60	5.55	0.90	0.16	47.50	42.50
	花序数	3.80	2.00~15.00	6.38	3.07	0.48	75.00	15.00
	花数	9.80	3.67~19.00	7.60	2.18	0.29	5.00	60.00

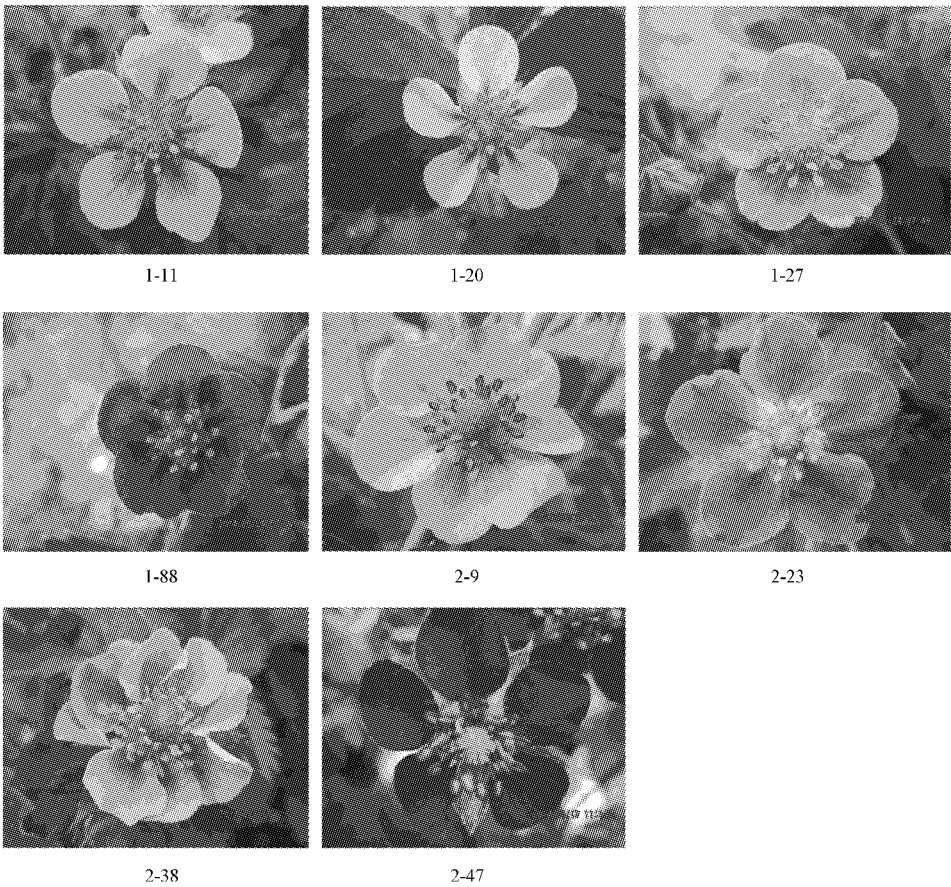


图 1 “哈尼”与“粉佳人”正反交后代部分株系花色

Fig. 1 The flower color of some hybrids from reciprocal crosses of ‘Honeoye’ and ‘Pink Beauty’

表 5 红花草莓品种“粉佳人”与白花栽培品种“哈尼”正反交后代果实性状

Table 5 Fruit characteristics and quality in progeny from the reciprocal crosses of red-flowered strawberry cv. ‘Pink Beauty’ and white-flowered cv. ‘Honeoye’

杂交后代 Hybrids		果色	果形	口感	单果质量	最大单果质量	可溶性固形物	可滴定酸含量	维生素 C 含量
		Fruit color	Fruit shape	Taste	Weight per fruit/g	Max fruit weight/g	含量 Soluble solids content/%	Titrateable acidity content/%	Vitamin C content /(mg • (100g) ⁻¹)
亲本 Parents	“哈尼”	红色	圆锥形	酸甜	19.0	35.8	9.0	0.6	40.6
	“粉佳人”	红色	长圆锥形	偏酸	13.6	20.7	9.0	0.9	87.4
“哈尼×粉佳人” ‘Honeoye×Pink Beauty’	1-20	红色	圆锥形	酸甜	8.6	10.4	9.5	0.6	116.2
	1-21	橙红色	楔形	甜酸	10.9	14.5	11.7	0.3	104.9
	1-29	橙红色	圆锥形	偏酸	9.9	12.4	7.5	1.1	32.1
	1-42	红色	圆锥形	偏酸	9.3	19.4	7.5	1.1	64.9
	1-46	红色	圆锥形	偏酸	14.9	18.7	9.5	0.9	69.7
	1-71	深红色	带果颈形	甜酸	21.0	27.4	11.0	0.7	34.7
	2-1	深红色	楔形	偏酸	11.2	15.0	7.5	1.3	53.2
	2-29	红色	楔形	偏甜	11.9	16.9	11.0	0.4	72.5
“粉佳人×哈尼” ‘Pink Beauty × Honeoye’	2-30	红色	带果颈形	甜酸	3.8	4.4	10.5	0.7	38.8
	2-35	深红色	楔形	酸甜	21.6	38.8	8.5	1.0	55.7
	2-38	红色	圆锥形	偏酸	10.8	18.1	7.5	0.7	36.3
	2-45	红色	圆锥形	酸甜	31.8	59.4	9.0	0.4	46.6

表 6 红花草莓杂交后代果实品质变异情况

Table 6 The variation of fruits in red-flowered strawberry hybrids

杂交组合 Cross combinations	性状 Characters	亲中值 Mid parent value	变异幅度 Range variation/g	平均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Variance coefficient/%	高亲率 Hight-parent rate/%	低亲率 Low-parent rate/%
“哈尼×粉佳人” ‘Honeoye×Pink Beauty’	平均单果质量/g	16.3	8.6~21.0	12.4	4.3	0.4	16.0	67.0
	最大果质量/g	28.3	10.4~27.4	17.1	5.6	0.3	0.0	83.0
	可溶性固形物/%	9.0	7.5~11.7	9.5	1.6	0.2	67.0	33.0
	可滴定酸/%	0.8	0.3~1.1	0.8	0.3	0.4	33.0	16.0
	维生素 C/(mg·(100g) ⁻¹)	64.0	32.1~116.2	70.4	31.7	0.5	33.0	33.0
“粉佳人×哈尼” ‘Pink Beauty×Honeoye’	平均单果质量/g	16.3	3.8~31.8	15.2	9.1	0.6	33.0	67.0
	最大果质量/g	28.3	4.4~59.4	25.4	18.3	0.7	33.0	67.0
	可溶性固形物/%	9.0	7.5~11.0	9.0	1.4	0.2	33.0	50.0
	可滴定酸/%	0.8	0.4~1.3	0.8	0.3	0.4	33.0	33.0
	维生素 C/(mg·(100g) ⁻¹)	64.0	36.3~72.5	50.5	12.1	0.2	0.0	33.0

的果实最大,最大果质量 27.4 g;50%的果形为圆锥形,与亲本“哈尼”一样。粉佳人×哈尼杂交后代中 2-1、2-35 的果实颜色为深红色,其余全部为红色;其中 2-45 的果非常大,平均单果质量可达 31.8 g,最大果质量 59.4 g,可为以后的大果培育做中间材料。

调查结果显示,亲本“哈尼”和“粉佳人”的维生素 C 含量分别为 40.6、87.4 mg·(100g)⁻¹;可溶性固形物含量分别为 9.0%、9.0%;可滴定酸含量分别为 0.6%、0.9%;亲本“哈尼”果实口感酸甜,“粉佳人”果实口感偏酸。“哈尼×粉佳人”的杂交后代中果实口感整体偏酸,其中 1-20、1-21、1-71 的果实口感较优质;杂交后代中可溶性固形物和可滴定酸的平均值分别为 9.5%、0.8%;维生素 C 含量的变异范围在 32.1~116.2 mg·(100g)⁻¹,变异幅度较大,后代中 1-20 的维生素 C 含量最高,为 116.2 mg·(100g)⁻¹,超亲现象明显,显著优于亲本。“粉佳人×哈尼”的杂交后代中果实的可溶性固形物含量的变异范围在 7.5%~11.0%,平均值为 9.0%;可滴定酸的变异范围在 0.4%~1.3%,平均值为 0.8%,其中 2-29、2-30、2-35、2-45 的果实口感偏好,优质;后代中维生素 C 含量变异幅度在 36.3~72.5 mg·(100g)⁻¹,平均值为 50.5 mg·(100g)⁻¹,其中后代中 2-29 的果实维生素 C 含量最高,为 72.5 mg·(100g)⁻¹,且口感偏甜。

3 讨论

种间或属间杂交是观赏植物育种新品种选育

的最重要手段之一,种间或属间远缘杂交时经常会出现正反交结果不同的现象。黑麦草(*Lolium perenne*)与苇状羊茅(*Festuca arundinacea*)之间的杂交也有类似现象^[7]。该试验中,“哈尼×粉佳人”杂交结实率为 73.21%,而“粉佳人×哈尼”杂交结实率仅为 20.13%,正反交的结实率差异较大,若以“粉佳人”为母本,则需要增加杂交花朵数量。

从遗传学基础方面来看,花瓣中色素的含量决定着花瓣的颜色,色素含量是一个数量性状、是由多基因控制的^[8]。后代中花色的变化可能是由于控制花色合成的多个基因合成途径之间的差异所致。雷家军等^[9]利用不同的白花栽培品种与红花草莓品种“粉红熊猫”进行正反交试验,试验结果显示红花株数与白花株数的比例约为 1:2.0。对白花栽培品种“哈尼”、红花草莓“粉佳人”杂交后代的花色情况统计发现,红花:白花约为 1:2.3,这个比率与雷家军等^[9]的研究结果非常接近。从后代红花与白花的分离比例来看,并没有发现红花与白花之间存在明显的显隐性遗传规律。红花株系的花色深浅不同,由极浅粉色、浅粉色、粉色、深粉色到红色的变化,说明存在微效多基因效应,具有数量性状遗传的特点。

陈云志等^[10]对菊花种间杂交 F₁ 代性状调查中发现花序径、舌状小花数、茎粗的杂种平均值比亲中值下降,认为其原因可能是由于品种在育成过程中的单向选择,而无性繁殖又使其得以保存较大比重的非加性效应,一经有性过程,优势可能

解体,致使杂种群体的平均值下降,这可能也是该试验中杂种后代的平均单果质量、单株产量、硬度等方面并未表现出明显的超高亲现象的原因之一,但该试验中杂种后代各性状变异幅度大,出现了少数粉花株系的超高亲个体,所以从中筛选出高产、品质优良的红花株系是可能的。

参考文献

- [1] 代汉萍,雷家军,闫玉华,等. 红花草莓优良品种粉红熊猫及其栽培技术[J]. 中国果树,2005(6):43-44.
- [2] 雷家军,邓明琴. 观赏花卉新成员—红花草莓[J]. 园林,2001(12):24.
- [3] ASKER S. An intergeneric *Fragaria* × *Potentilla* hybrid[J]. Hereditas,1970,64:135-139.
- [4] XUE J J, LEI H P, DAI M, et al. Two new red-flowered strawberry cultivars ‘Pink Beauty’ and ‘Pretty Beauty’[J]. Acta Horticulturae,2014,1049(1):231-234.
- [5] 雷家军,薛莉,代汉萍,等. 红花草莓新品种‘粉佳人’和‘俏佳人’[J]. 园艺学报,2015,42(3):599-600.
- [6] 赵密珍. 草莓种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.
- [7] 汤访评. 菊属与四个近缘属植物远缘杂交研究[D]. 南京:南京农业大学,2006.
- [8] LIANG Z, YANG C, YANG J, et al. Inheritance of anthocyanins in berries of *Vitis vinifera* grapes[J]. Euphytica,2009,167(1):113-125.
- [9] 雷家军,闫玉华. 红花草莓及其杂交育种研究[J]. 沈阳农业大学学报,2005,36(5):612-614.
- [10] 陈云志,金白谋,吴淑芳,等. 菊花品种间杂交若干性状在F₁代的表现[J]. 园艺学报,1991,18(8):258-262.

Flower and Fruit Characteristics of Offspring From the Cross of Red-Flowered and Cultivars in Strawberry

WANG Chong¹, LI Yingxin², LI Xianghui³, YUE Jingyu², LI Wenqing², LEI Jiajun²

(1. College of Landscape, Liaoning Forestry Vocation-Technical College, Shenyang, Liaoning 110101; 2. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866; 3. Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Linxi, Chifeng, Inner Mongolia 025250)

Abstract: The reciprocal crosses were carried on between two red-flowered strawberry cultivar ‘Pink Beauty’ and ‘Pretty Beauty’ and a white-flowered cultivars ‘Honeoye’. The flower and fruit characteristics of offspring were investigated in order to obtain new ornamental and eatable strawberry species, and provide fundamental basis for red-flowered strawberry cross breeding. The results showed that fruit-setting rates of the two hybrid combinations, ‘Honeoye × Pink Beauty’ and ‘Honeoye × Pretty Beauty’ were 73.21% and 70.21% respectively, while were 20.13% and 32.96% respectively in their reciprocal crosses. The proportion of red-flowered seedlings and white-flowered seedlings in the offspring was 1 : 2.3. The flower color appeared white, light pink, pink, deep pink and red in the offspring, some petals basally deep and white spots phenomenon. In the offspring of ‘Honeoye × Pink Beauty’, the range of the maximum fruit weight was from 10.4 g to 27.4 g, no super parent strain. In the offspring of ‘Pink Beauty × Honeoye’, the range of the average single fruit weight was 15.2 g, the maximum fruit weight was 59.4 g, which could be used in fruit cultivation as intermediate materials. In the offspring of reciprocal crosses of ‘Honeoye’ and ‘Pink Beauty’ had no super high-parent phenomenon in average single fruit weight, yield per individual, hardness and so on; but two individuals with high vitamin C content of 116.2 mg · (100g)⁻¹ and 104.9 mg · (100g)⁻¹ respectively was obtained, the characteristics was significantly better than that of both parents.

Keywords: red-flowered strawberry; offspring; flower color; fruit quality