

# 三个枸杞品种花粉直感效应研究

何 军, 李晓莺, 焦恩宁, 罗 青, 戴国礼, 张 波

(宁夏农林科学院 国家枸杞工程技术研究中心, 宁夏 银川 750002)

**摘 要:**为研究枸杞(*Lycium barbarum* L.)的花粉直感效应,选用“宁杞1号”、“宁杞2号”、“宁杞3号”、“宁杞7号”、“大麻叶”、“小麻叶”、“0901”等7个品种(系)的花粉,分别给“宁杞1号”、“宁杞3号”、“宁杞7号”授粉,以自花授粉为对照,观察其对当年坐果率和果实性状的影响。结果表明:3个供试枸杞品种都存在花粉直感效应,其中“宁杞3号”表现最明显。花粉直感效应在坐果率、果实大小、单果重、多糖含量方面表现明显,在果形指数方面表现不明显。

**关键词:**枸杞;花粉直感;授粉;果实品质

**中图分类号:**S 793.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)09-0178-03

花粉直感(Xenia)是父本花粉对种子和果实的直感效应<sup>[1]</sup>。花粉果实直感是指父本花粉在当年内直接影响果实的形状、成熟期、大小、颜色、风味及内在成分含量等。枸杞(*Lycium barbarum* L.)属茄科枸杞属落叶灌木,该属80余种,主要分布于南美洲,少数分布于欧亚大陆的温带。我国自然分布7种3变种,几乎所有省份均有野生或栽培,是一种分布极广的树种<sup>[2]</sup>。近年来,随着人们对枸杞繁育系统的研究,发现宁夏枸杞繁育系统除麻叶系外属专性异交外,大多品种具有自交不亲和性<sup>[3-5]</sup>,生产上需配置授粉树。研究枸杞品种的花粉直感现象,能够为枸杞园授粉树的配置提供科学依据,对枸杞栽培具有重要意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试枸杞品种和授粉品种(系)均为国内主栽品种或研究上有代表性的品种(系),均定植在种质资源圃内,生长年限和管理方法一致。3个供试品种为:“宁杞1号”、“宁杞3号”、“宁杞7号”;授粉品种(系)为:“宁杞1号”、“宁杞2号”、“宁杞3号”、“宁杞7号”、“大麻叶”、“小麻叶”、“0901”。

### 1.2 试验方法

该试验在国家枸杞工程技术研究中心枸杞种质资源圃进行。根据枸杞花蕾的大小,制作3 cm×15 cm的纸袋(隔离袋),为了能在同一时间内进行授粉套袋,时

间选择在6月初,此时7个品种都有花盛开,每个组合套袋250个,每个品种共计1750个。花粉采集:采集7个枸杞品种的花粉,选择无风的晴天,早晨5:00~6:00昆虫没有大量活动时摘取花瓣半开裂的花蕾放入培养皿带回室内,取出雄蕊放入培养皿,置通风无强光照射的地方,自然晾干,使花药散出待用。授粉:在无风天气,选树体中上部1 a生枝条上花瓣半开裂或花瓣露白有接收花粉能力的花蕾,剥开花瓣取出雄蕊,用棉签蘸上所用父本花粉进行授粉,完成后套袋。

### 1.3 项目测定

结实率测定:在自交和杂交授粉后套袋的枸杞果实成熟后,回收所有的隔离袋,统计隔离袋中的果实,计算坐果率。坐果率=果实数量/回收的隔离袋数量×100%。果实大小测定:用游标卡尺测定每个果实的纵径与横径。单果重测定:用电子天平测定各组合果实的重量。枸杞多糖含量测定:果实晒干后送农业部枸杞质量监督检验测试中心进行多糖含量测定,检测依据为GB/T 18672-2002。

## 2 结果与分析

### 2.1 各授粉组合坐果率的比较

由表1可以看出,“宁杞3号”自交坐果率极低,仅有1.33%,所以生产中能够看到单一品种大面积种植后“只开花不结果”的现象。“宁杞1号”和“宁杞7号”的自交坐果率分别为68.64%和89.42%,因此这2个品种能够丰产稳产,成为宁夏乃至全国的主栽品种。不同品种花粉给同一品种授粉后,除了“宁杞1号”×“宁杞2号”和“宁杞7号”×“大麻叶”外,其它异花授粉组合的坐果率均比套袋自交授粉坐果率高,而且坐果率增加幅度明显不同,“宁杞1号”是12.4%~44.5%，“宁杞3号”是769.9%~6960.2%，“宁杞7号”是1.5%~9.7%。

**第一作者简介:**何军(1978-),男,硕士,助理研究员,现主要从事枸杞耕作与栽培研究等工作。E-mail:hejun1978@126.com。

**责任作者:**焦恩宁(1963-),男,高级农艺师,现主要从事枸杞育种及栽培工作。

**基金项目:**宁夏回族自治区自然科学基金资助项目(NZ1060)。

**收稿日期:**2012-12-14

表 1 各授粉组合的坐果率比较

Table 1 Comparison of fruit-setting rate of different pollination combinations

授粉品种 Pollen source	“宁杞 1 号” ‘Ningqi No. 1’				“宁杞 3 号” ‘Ningqi No. 3’				“宁杞 7 号” ‘Ningqi No. 7’			
	回收纸袋数 Paper bag number/个	回收红果数 Red fruit number/个	坐果率 Fruit-setting rate/%	增长率 Increment rate/%	回收纸袋数 Paper bag number/个	回收红果数 Red fruit number/个	坐果率 Fruit-setting rate/%	增长率 Increment rate/%	回收纸袋数 Paper bag number/个	回收红果数 Red fruit number/个	坐果率 Fruit-setting rate/%	增长率 Increment rate/%
“宁杞 1 号” ‘Ningqi No. 1’	236	162	68.64	0.0	213	200	93.90	6 960.2	214	210	98.13	9.7
“宁杞 2 号” ‘Ningqi No. 2’	237	138	58.23	-15.2	177	165	93.22	6 909.0	214	201	93.93	5.0
“宁杞 3 号” ‘Ningqi No. 3’	252	211	83.73	22.0	225	3	1.33	0.0	223	211	94.62	5.8
“宁杞 7 号” ‘Ningqi No. 7’	249	198	79.52	15.9	232	216	93.10	6 900.0	189	169	89.42	0.0
“小麻叶” ‘Xiaomaye’	232	179	77.16	12.4	237	222	93.67	6 942.9	206	187	90.78	1.5
“大麻叶” ‘Damaye’	236	192	81.36	18.5	217	189	87.10	6 448.9	221	189	85.52	-4.4
“0901”	242	240	99.17	44.5	242	28	11.57	769.9	216	202	93.52	4.6

2.2 各授粉组合的果实大小及果形指数

由表 2 可以看出,果实纵径:“宁杞 1 号”自交授粉与“宁杞 1 号”各授粉组合没有显著差异,“宁杞 1 号”×“宁杞 2 号”显著大于“宁杞 1 号”×“宁杞 7 号”;“宁杞 3 号”自交授粉极显著小于“宁杞 3 号”与“宁杞 1 号”、“宁杞 2 号”、“宁杞 7 号”、“小麻叶”、“大麻叶”的授粉组合,与“宁杞 3 号”×“0901”差异不显著;“宁杞 7 号”自交授粉与“宁杞 7 号”各授粉组合没有显著差异,“宁杞 7 号”×“大麻叶”显著大于“宁杞 7 号”×“0901”,说明枸杞果实纵径大小存在花粉直感现象。

果实横径:“宁杞 1 号”自交、“宁杞 1 号”×“宁杞 2 号”显著大于“宁杞 1 号”×“宁杞 3 号”、“宁杞 1 号”×

“宁杞 7 号”,其中“宁杞 1 号”×“宁杞 2 号”达到极显著水平;“宁杞 3 号”自交、“宁杞 3 号”×“0901”显著小于“宁杞 3 号”与其它授粉组合;“宁杞 7 号”×“大麻叶”极显著大于“宁杞 7 号”×“宁杞 3 号”。说明枸杞果实横径大小存在花粉直感现象。

果形指数:“宁杞 1 号”自交、“宁杞 1 号”×“宁杞 2 号”极显著小于“宁杞 1 号”×“宁杞 7 号”;“宁杞 3 号”×“小麻叶”显著大于“宁杞 3 号”自交、“宁杞 3 号”与“宁杞 2 号”、“宁杞 7 号”、“大麻叶”、“0901”的授粉组合,其中与“宁杞 3 号”×“宁杞 7 号”达到极显著水平;“宁杞 7 号”×“宁杞 3 号”显著大于“宁杞 7 号”×“大麻叶”,说明枸杞果实的果形指数也存在花粉直感现象。

表 2 各授粉组合的果实大小及果形指数

Table 2 The fruit size and fruit shape index of different pollination combinations

授粉品种 Pollen source	“宁杞 1 号” ‘Ningqi No. 1’			“宁杞 3 号” ‘Ningqi No. 3’			“宁杞 7 号” ‘Ningqi No. 7’		
	纵径 Longitudinal diameter/mm	横径 Transverse diameter/mm	果形指数 Fruit shape index	纵径 Longitudinal diameter/mm	横径 Transverse diameter/mm	果形指数 Fruit shape index	纵径 Longitudinal diameter/mm	横径 Transverse diameter/mm	果形指数 Fruit shape index
“宁杞 1 号” ‘Ningqi No. 1’	15.48 ab	7.94 aAB	1.95 B	17.96 A	10.45 aA	1.72 abAB	18.00 ab	10.05 AB	1.79 ab
“宁杞 2 号” ‘Ningqi No. 2’	16.82 a	8.48 aA	1.98 B	16.72 A	10.18 aAB	1.64 bAB	17.62 ab	9.71 AB	1.81 ab
“宁杞 3 号” ‘Ningqi No. 3’	15.38 ab	6.87 bB	2.24 AB	8.87 B	5.48 cC	1.62 bAB	17.56 ab	8.82 B	1.99 a
“宁杞 7 号” ‘Ningqi No. 7’	14.38 b	6.23 bB	2.31 A	16.27 A	10.64 aA	1.53 bB	16.95 ab	9.60 AB	1.77 ab
“小麻叶” ‘Xiaomaye’	15.26 ab	7.13 abAB	2.14 AB	16.37 A	8.50 bB	1.93 aA	18.24 ab	9.62 AB	1.90 ab
“大麻叶” ‘Damaye’	15.69 ab	7.09 abAB	2.21 AB	17.94 A	10.80 aA	1.66 bAB	19.08 a	10.98 A	1.74 b
“0901”	15.52 ab	7.14 abAB	2.17 AB	9.90 B	6.08 cC	1.63 bAB	16.83 b	9.22 AB	1.83 ab

2.3 各授粉组合果实的单果重及多糖含量

由表 3 可以看出,“宁杞 1 号”各授粉组合的单果重没有显著差异;“宁杞 3 号”自交授粉的单果重极显著小于“宁杞 3 号”与“宁杞 1 号”、“宁杞 2 号”、“宁杞 7 号”、

“大麻叶”、“0901”的授粉组合,“宁杞 3 号”×“宁杞 1 号”的单果重极显著大于“宁杞 3 号”与“大麻叶”、“0901”的授粉组合;“宁杞 7 号”自交授粉单果重显著小于“宁杞 7 号”与“大麻叶”、“小麻叶”的授粉组合。说明枸杞果实的

单果重存在着花粉直感现象,但有些品种表现显著,有些品种不显著。

“宁杞 1 号”自交授粉的多糖含量极显著小于“宁杞 1 号”×“小麻叶”,显著大于“宁杞 1 号”×“宁杞 3 号”;“宁杞 1 号”×“小麻叶”的多糖含量极显著大于“宁杞 1 号”与“宁杞 3 号”、“宁杞 7 号”、“大麻叶”的授粉组合;“宁杞 3 号”的自交授粉多糖含量极显著小于“宁杞 3 号”×“小麻叶”,极显著大于“宁杞 3 号”与“宁杞 1 号”、

“宁杞 2 号”、“宁杞 7 号”、“大麻叶”的授粉组合;“宁杞 3 号”×“小麻叶”的多糖含量极显著大于“宁杞 3 号”与其它各品种的授粉组合;“宁杞 7 号”自交授粉的多糖含量极显著小于“宁杞 7 号”×“宁杞 3 号”,“宁杞 7 号”×“宁杞 3 号”的多糖含量显著大于“宁杞 7 号”与“宁杞 1 号”、“宁杞 2 号”、“小麻叶”、“大麻叶”、“0901”授粉组合,与其中的“宁杞 7 号”×“宁杞 2 号”、“宁杞 7 号”×“0901”授粉组合差异达到极显著水平。

表 3 各授粉组合果实的单果重及多糖含量

Table 3 The single fruit weight and polysaccharide content of different pollination combinations

授粉品种 Pollen source	“宁杞 1 号” ‘Ningqi No. 1’		“宁杞 3 号” ‘Ningqi No. 3’		“宁杞 7 号” ‘Ningqi No. 7’	
	单果重 Single fruit weight/g	多糖含量 Polysaccharide content/%	单果重 Single fruit weight/g	多糖含量 Polysaccharide content/%	单果重 Single fruit weight/g	多糖含量 Polysaccharide content/%
“宁杞 1 号” ‘Ningqi No. 1’	0.50 a	3.48 bB	1.43 A	2.52 cCD	1.05 ab	2.93 bAB
“宁杞 2 号” ‘Ningqi No. 2’	0.61 a	3.86 aAB	1.24 AB	2.45 cdCD	1.04 ab	2.66 cB
“宁杞 3 号” ‘Ningqi No. 3’	0.56 a	3.18 cB	0.56 C	2.97 bB	0.88 b	3.18 aA
“宁杞 7 号” ‘Ningqi No. 7’	0.46 a	3.61 bB	1.26 AB	2.60 cC	0.83 b	2.79 bcB
“小麻叶” ‘Xiaomaye’	0.46 a	3.94 aA	0.84 BC	3.54 aA	1.08 a	2.93 bAB
“大麻叶” ‘Damaye’	0.49 a	3.52 bB	1.15 AB	2.24 dD	1.09 a	3.04 abAB
“0901”	0.55 a	3.78 abAB	0.95 B	2.86 bcBC	0.97 ab	2.84 bcB

### 3 结论与讨论

该试验结果表明,3 个供试品种在坐果率、果实大小及形状、单果重、多糖含量方面都存在花粉直感效应,花粉直感效应与品种的自交亲和性有很大关系,一是 3 个品种异花授粉后坐果率大都都有所增加,但增加的幅度有很大差异,品种的自交亲和性水平越低,异花授粉坐果率增加的幅度越高;二是自交亲和性水平高的品种,如“宁杞 1 号”和“宁杞 7 号”,异花授粉对果实大小和单果重影响较小,只有个别组合有显著差异;自交亲和性水平低的品种,如“宁杞 3 号”,异花授粉组合果实的大小和重量大都极显著地大于自交授粉。在坐果率上,除“宁杞 1 号”×“宁杞 2 号”、“宁杞 7 号”×“大麻叶”外,异花授粉组合的坐果率都高于自交授粉,这一点与秦垦等<sup>[5]</sup>的宁夏枸杞的繁育系统应属于专性异交(除“麻叶”系材料)的研究结论一致。

在果形指数上,“宁杞 1 号”、“宁杞 3 号”都只有 1 个异花授粉组合与自交授粉有显著差异,“宁杞 7 号”自交

授粉与异花授粉没有显著差异。花粉直感现象对枸杞果形指数影响不大。在多糖含量上,3 个品种都存在花粉直感效应,但“宁杞 3 号”5 个与自交授粉有极显著差异的异花授粉组合中,增大的只有 1 个,降低的有 4 个,可见花粉直感效应对枸杞也有负面影响,因此要通过研究筛选出花粉直感效应明显,具有正面影响的授粉组合,充分利用花粉直感效应来提高产量和品质。

### 参考文献

- [1] Denny J O. Xenia includes metaxenia[J]. Hortscience, 1992, 27(7): 722-728.
- [2] 马德滋,刘惠兰. 宁夏植物志(第 2 卷)[M]. 银川:宁夏人民出版社, 1990: 155-156.
- [3] 秦垦,王兵,焦恩宁,等. 宁夏枸杞自交亲和性初步研究[J]. 宁夏农林科技, 2010(1): 1-3.
- [4] 王兵,焦恩宁,秦垦,等. 宁夏枸杞传粉生态学初步研究[J]. 西北植物学报, 2010, 30(1): 68-77.
- [5] 秦垦,王兵,焦恩宁,等. 宁夏枸杞繁育系统初步研究[J]. 广西植物, 2009, 29(5): 587-591.

## Study on Pollen Xenia Effect of Three Wolfberry Cultivars

HE Jun, LI Xiao-ying, JIAO En-ning, LUO Qing, DAI Guo-li, ZHANG Bo

(National Wolfberry Engineering Research Center, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

**Abstract:** In order to study the pollen xenia effect of wolfberry, total of 7 wolfberry cultivars pollen, ‘Ningqi No. 1’, ‘Ningqi No. 2’, ‘Ningqi No. 3’, ‘Ningqi No. 7’, ‘Damaye’, ‘Xiaomaye’, ‘No. 0901’, were used for pollinating 3 cultivars, ‘Ningqi No. 1’, ‘Ningqi No. 3’, ‘Ningqi No. 7’, self pollinated as control. Its effect on fruit-setting rate and characters were observed. The results showed that the 3 test cultivars all showed xenia effect, but the ‘Ningqi No. 3’ exhibited significantly. The xenia effect obviously appeared on fruit-setting rate, fruit size, fruit weight, polysaccharide content, except on fruit shape index.

**Key words:** wolfberry; xenia; pollination; fruit quality