

不同品种授粉对‘轮台白杏’坐果及果实品质的影响

安晓芹, 廖康, 孙慧瑛, 刘娟, 李永闲, 廖小龙, 王云

(新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要: 以‘轮台白杏’*Armeniaca vulgaris* ‘Luntaibaixing’与 26 个新疆杏品种进行正反交, 探讨不同品种授粉对‘轮台白杏’坐果及果实品质的影响。结果表明: 不同品种授粉均提高了‘轮台白杏’坐果率, 以‘卡巴克胡安娜’‘Kabakehuanna’, ‘伊犁阿克玉吕克’‘Yiliakeyulvke’, ‘特尔湾玉吕克’‘Teerwanyulvke’等品种效果为佳, 但反交中经‘轮台白杏’授粉, 仅有‘库车白杏’‘Kuchebaixing’等 8 个品种的坐果率有所增加, 其余品种坐果率则低于自然授粉; 与自然授粉所得果实比较, ‘轮台白杏’的单果质量、果核质量以及可溶性固形物、维生素 C、可滴定酸、总糖均受授粉品种影响, 其中‘早熟胡安娜’‘Zaoshuhuanna’, ‘阿克达拉孜’‘Akedalazi’, ‘阿克阿依’‘Akeayi’等品种授粉后果实维生素 C 极显著降低($P<0.01$), ‘阿克阿依’, ‘贾格达玛依桑’‘Jiagedamayisang’, ‘米录’‘Milu’等品种授粉后可滴定酸极显著提高($P<0.01$); 果形指数受授粉品种影响较少, 仅‘库车白杏’, ‘卡拉胡安娜’‘Kalahuanna’授粉对‘轮台白杏’果形指数有极显著影响, ‘大果胡安娜’‘Daguohuanna’等 5 个品种授粉为显著降低($P<0.05$); 综合坐果率考虑, ‘卡巴克胡安娜’, ‘早熟胡安娜’, ‘伊犁阿克玉吕克’适于做‘轮台白杏’授粉树。不同品种授粉对‘轮台白杏’坐果及果实品质存在效果差异, 生产中可根据需要选择父本提高坐果率和改善果实品质。表 5 参 10

关键词: 园艺学; 杏; 授粉品种; 坐果率; 果实品质

中图分类号: S662.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2013)02-0187-07

Effect of different cultivars pollinating on fruit setting and fruit quality of *Armeniaca vulgaris* ‘Luntaibaixing’

AN Xiaojin, LIAO Kang, SUN Huiying, LIU Juan, LI Yongxian, LIAO Xiaolong, WANG Yun

(College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, Xinjiang, China)

Abstract: *Armeniaca vulgaris* ‘Luntaibaixing’ and other twenty six Xinjiang apricot cultivars were selected for positive and negative cross to study the effect of different pollen sources on fruit setting and fruit quality. The results showed that different cultivars pollinating had improved the fruit setting rate of ‘Luntaibaixing’, especially by ‘Kabakehuanna’, ‘Yiliakeyulvke’, ‘Teerwanyulvke’, but in negative cross experiments, only eight cultivars’ fruit set percentage had been increased after pollinated by ‘Luntaibaixing’, such as ‘Kuchebaixing’, and the others were lower than natural pollination; compared with spontaneously pollinated fruit, the single fruit weight, stone weight, fruit shape index, soluble solids content, Vc content, titratable acid content and total sugar content of ‘Luntaibaixing’ were all affected by pollination cultivars, among them, Vc content of cross-breeding fruit were decreased significantly which pollinated by ‘Zaoshuhuanna’, ‘Akedalazi’, ‘Akeayi’ ($P<0.01$), titratable acid content significantly were enhanced which pollinated by ‘Akeayi’, ‘Jiagedamayisang’, and ‘Milu’, etc ($P<0.01$); while pollination varieties had less influence on fruit shape index, there were only ‘Kuchebaixing’ and ‘Kalahuanna’ had significantly effect on it ($P<0.01$), and fruit shape index of five varieties like as ‘Daguohuanna’ were significantly decreased ($P<0.05$); comprehensively considered with fruit

收稿日期: 2012-07-28; 修回日期: 2012-10-26

基金项目: 新疆维吾尔自治区科技计划项目(200931101, 201130102); 新疆维吾尔自治区果树重点学科基金资助项目

作者简介: 安晓芹, 讲师, 博士研究生, 从事果树种质资源与花卉生理研究。E-mail: 184580644@qq.com。通信作者: 廖康, 教授, 从事果树种质资源、栽培与生理等研究, E-mail: 13899825018@163.com

setting rate, 'Kabakehuanna', 'Zaoshuhuanna', 'Yiliakeyulvke' were suitable for 'Luntaibaixing' as pollination trees. There were obvious differences in fruit setting and fruit quality of 'Luntaibaixing' which pollinated by different cultivars, so fruit setting rate and fruit quality could be improved according to requirement by selecting male parent in production. [Ch, 5 tab. 10 ref.]

Key words: horticulture; apricot; pollinated variety; fruit setting rate; fruit quality

新疆为世界杏 *Armeniaca vulgaris* 起源地之一, 长期实生繁殖、自然选择结合人工选育形成了 100 多个耐旱、遗传背景独特的地方品种与类型^[1]。这些优良的品种与类型在分类上隶属于中亚生态品种群, 绝大多数为典型的自交不亲和品种, 需异花授粉才能结实^[2], 加之受雌蕊败育以及花期低温等因素影响, 造成产量低而不稳。授粉树选择时, 首先要求授粉品种与主栽品种花期一致, 并具有亲和性, 且须兼顾授粉后果实品质的变化, 做到产量与质量并重^[3]。'轮台白杏'*Armeniaca vulgaris* 'Luntaibaixing' 因其风味香甜, 果仁兼食, 深受市场欢迎, 成为新疆重要的主栽品种之一, 生产中该品种以'赛买提' 'Saimaiti', '库买提' 'Kumaiti' 为授粉树居多, 但同样存在低产、品质退化现象。本试验以'轮台白杏'为试材, 研究不同品种授粉后其坐果率及果实品质的变化规律, 以期为其授粉树优化配置、果实品质提升提供依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

试验于 2011 年 3-7 月在新疆轮台国家果树资源圃进行, 选择轮台白杏等 27 个花期一致、授粉亲和的杏品种为试材(表 1)。各品种均为新疆地方品种, 处于盛果期, 树势中庸, 园地采用常规方法管理。

表 1 实验用新疆地方杏品种

Table 1 Cultivars using in test of Xinjiang apricot

品种名称	品种名称
'冬杏' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Dongxing'	'奎克皮曼' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Kuikepiman'
'卡拉胡安娜' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Kalahuanna'	'伊犁阿克玉吕克' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Yiliakeyulvke'
'大果胡安娜' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Daguohuanna'	'阿克阿依' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Akeayi'
'乔尔胖' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Qiaoerpang'	'卡巴克胡安娜' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Kabakehuanna'
'洪待克' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Hongdaike'	'毛拉肖' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Maolaxiao'
'库车白杏' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Kuchebaixing'	'胡安娜' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Huanna'
'苏陆克' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Suluke'	'木孜佳娜丽' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Muzijianali'
'馒头玉吕克' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Mantouyulvke'	'米录' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Milu'
'贾格达玛依桑' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Jiagedamayisang'	'大白油杏' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Dabayiyouxing'
'库尔勒托拥' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Kuerletuoyong'	'特尔湾玉吕克' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Teerwanyulvke'
'索格佳娜丽' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Suogejianali'	'早熟胡安娜' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Zaoshuhuanna'
'阿克达拉孜' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Akedalazi'	'克孜阿恰' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Keziaqia'
'黄肉油杏' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Huangrouyouxing'	'依力克' <i>Armeniaca vulgaris</i> 'Yilike'

1.2 花粉采集与活力测定

剥取气球期花蕾取花药, 平摊于硫酸纸盒中, 室内阴干 1~2 d, 使其自然散粉。待花粉完全散出后分装, -20 ℃低温保存备用。授粉前在固体培养基(0.1 g·kg⁻¹ 硼酸+100.0 g·kg⁻¹ 蔗糖+10.0 g·kg⁻¹ 琼脂)上暗培养花粉 24 h, 温度为(25±2) ℃, 测定各品种花粉活力。花粉萌发以花粉管长度超过花粉直径为标准, 观察 6 个视野·处理⁻¹, 统计视野内的花粉粒总数、萌发花粉粒数。实验重复 3 次, 计算花粉萌发率。萌发率(%)=(视野内萌发花粉粒数/视野内花粉粒总数)×100。

1.3 人工授粉

花前 1 周选取树冠中部外围健壮花束状果枝, 统计总花数, 套纱袋, 挂牌。气球期采用连被去雄法^[4]

对花蕾去雄,以‘轮台白杏’×供试品种为正交,供试品种×‘轮台白杏’为反交,自然授粉为对照进行杂交,盛花期重复授粉1次,授粉1周后去袋,6周后统计坐果数,计算坐果率、坐果率提高百分率。坐果率(%)=(坐果数/总花数)×100;坐果提高百分率(%)=[(授粉后坐果率-自然坐果率)/自然坐果率]×100

1.4 果实品质测定

用精度为0.001 g的托盘天平测量单果质量和果核质量,用游标卡尺测量果实纵横径,用手持测糖仪测定果实可溶性固形物(TSS),用2,6-二氯酚酚滴定法^[5]测定维生素C(Vc),用亚铁氰化钾法测定总糖,用氢氧化钠滴定法测定(GB12293-1990)可滴定酸。

1.5 授粉品种的评价

授粉后坐果率提高百分点为坐果率得分;若坐果率提高百分率为85%,则赋值0.85分。选择单果质量、可溶性固形物、维生素C、总糖和可滴定酸等5个指标对授粉品种改善‘轮台白杏’果实品质的效果进行评价;各品种对每一指标有正向影响(达显著水平)的则赋值1分,否则为0分;各项指标得分累加即为果实品质得分。授粉品种综合得分由坐果率得分及果实品质得分分别乘以相应系数后相加得到;因实际生产中坐果率决定产量,确定其系数为0.6,而果实品质系数为0.4。综合得分=坐果率得分×0.6+果实品质得分×0.4。

1.6 数据处理

所得数据分析采用SPSS 16.0进行方差分析,差异显著的进一步进行Duncan检验。

2 结果分析

2.1 ‘轮台白杏’与不同授粉品种正反交坐果率比较

如表2所示:所有品种均可用作‘轮台白杏’的授粉株,但各授粉品种花粉萌发率品种间差异较大;‘贾格达玛伊桑’花粉萌发率最高,为80.1%;‘奎克皮曼’最低,为23.3%,平均为55.3%;‘轮台白杏’花粉萌发率亦较低,为33.8%。经26个父本杏品种授粉后,‘轮台白杏’坐果率均有提高,授粉品种间授粉效果差异很大。‘卡巴克胡安娜’授粉后‘轮台白杏’坐果率最高,达53.6%,较自然授粉提高502.2%;‘克孜阿恰’授粉后‘轮台白杏’坐果率最低,为11.3%,较自然授粉提高27.0%。以‘轮台白杏’为父本进行反交,与自然授粉相比,各供试品种坐果率普遍较低,仅有8个品种坐果率有所增加,其中‘库车白杏’‘克孜阿恰’‘阿克达拉孜’增幅较大,多数品种坐果率不但没有增加,甚至低于自然授粉。

2.2 不同授粉品种对‘轮台白杏’果实品质的影响

2.2.1 果实表型指标 如表3所示:与自然授粉相比,不同品种花粉对‘轮台白杏’果实单果质量影响各异;‘乔尔胖’‘洪待克’‘索格佳娜丽’‘奎克皮曼’‘早熟胡安娜’授粉后杂交果实单果质量极显著增加;‘洪待克’为父本的杂种果实最大,达15.26 g;‘大果胡安娜’‘库车白杏’‘苏陆克’为父本杂交果实单果质量显著增加;以‘库尔勒托拥’‘阿克阿依’为授粉品种的杂种果实质量则显著下降;‘冬杏’‘贾格达玛伊桑’‘阿克达拉孜’‘卡巴克胡安娜’‘毛拉肖’‘胡安娜’‘米录’‘大白油杏’‘特尔湾玉吕克’‘克孜阿恰’授粉后单果质量极显著下降;‘米录’授粉果实最小,为9.67 g;‘卡拉胡安娜’‘馒头玉吕克’‘黄肉油杏’‘伊犁阿克玉吕克’‘木孜佳娜丽’‘依力克’授粉后单果质量无显著性变化。26个品种中仅‘库车白杏’‘阿克阿依’授粉显著提高了‘轮台白杏’的果实果形指数;‘大果胡安娜’‘索格佳娜丽’‘阿克达拉孜’‘黄肉油杏’‘大白油杏’授粉在0.05水平,‘卡拉胡安娜’授粉则在0.01水平显著降低了果形指数;其余18个品种授粉与自然授粉比较无显著性差异。‘大果胡安娜’‘乔尔胖’‘洪待克’‘库车白杏’‘索格佳娜丽’‘奎克皮曼’‘木孜佳娜丽’授粉后果核质量极显著增加;‘洪待克’为父本果核质量最大,达0.95 g;‘苏陆克’授粉后果核质量显著增加;‘贾格达玛伊桑’‘特尔湾玉吕克’‘克孜阿恰’‘依力克’授粉后果核质量则显著降低;‘阿克达拉孜’‘阿克阿依’‘卡巴克胡安娜’‘毛拉肖’‘胡安娜’‘米录’‘大白油杏’授粉后果核质量极显著降低;‘大白油杏’为父本的果核最轻,为0.57 g;其余6个品种授粉果核质量较自然授粉果实无显著变化。

2.2.2 果实内在品质 由表4可见:‘轮台白杏’果实可溶性固形物变化因授粉品种而异;‘卡拉胡安娜’‘乔尔胖’‘库车白杏’‘早熟胡安娜’‘克孜阿恰’‘依力克’授粉后极显著上升;‘克孜阿恰’为父本最高,达227.3 g·kg⁻¹;‘冬杏’‘洪待克’‘库尔勒托拥’授粉后显著上升;‘苏陆克’‘贾格达玛伊桑’‘阿克阿依’授粉后则显著下降;‘阿克阿依’‘卡巴克胡安娜’‘木孜佳娜丽’授粉后极显著下降;‘卡巴克胡安娜’授粉最低,

表2 轮台白杏与26个杏品种正反交坐果率统计

Table 2 Statistics of fruit setting rate of reciprocal crosses with 'Luntaibaixing' and other twenty six apricot cultivars

品种	正交			反交			花粉萌发率/%
	总花数/朵	坐果率/%	坐果提高百分率/%	总花数/朵	坐果率/%	坐果提高百分率/%	
'冬杏'	296	16.5	85.4	223	4.0	-52.4	51.7 h HI
'卡拉胡安娜'	168	19.0	113.5	111	0	0.0	64.3 d CDE
'大果胡安娜'	183	12.0	34.8	163	1.8	-69.0	65.3 d CD
'乔尔胖'	167	16.7	87.6	139	2.9	-82.9	52.4 h HI
'洪待克'	192	14.6	64.0	183	1.6	-77.5	63.7 d DE
'库车白杏'	199	22.1	148.3	25	8.0	900.0	60.4 e EF
'苏陆克'	166	30.1	238.2	171	0.6	60.0	58.9 ef FG
'馒头玉吕克'	196	28.6	221.3	151	3.3	6.5	65.2 d CD
'贾格达玛依桑'	155	26.5	197.8	152	2.0	-44.4	80.1 a A
'库尔勒托拥'	160	26.9	202.2	61	0	0.0	74.3 b B
'索格佳娜丽'	183	24.0	169.7	146	11.6	-9.4	43.0 kl JK
'阿克达拉孜'	123	16.3	83.1	118	4.2	420.0	52.7 h HI
'黄肉油杏'	199	21.1	137.1	112	0	0.0	53.7 gh HI
'奎克皮曼'	159	14.5	62.9	202	4.0	-76.0	23.3 n M
'伊犁阿克玉吕'克	129	41.9	370.8	120	0	0.0	73.2 b B
'阿克阿依'	175	24.0	169.7	138	5.8	123.1	66.3 cd CD
'卡巴克胡安娜'	192	53.6	502.2	100	8.0	9.6	56.0 fg GH
'毛拉肖'	140	32.9	269.7	170	0	0.0	43.9 jkl JK
'胡安娜'	144	15.3	71.9	180	0	0.0	45.5 ijkl JK
'木孜佳娜丽'	184	28.8	223.6	117	3.4	-83.2	68.5 c C
'米录'	134	16.4	84.3	205	1.5	66.7	51.4 h I
'大白油杏'	154	28.6	221.3	168	0.6	-77.8	42.5l K
'特尔湾玉吕克'	153	38.6	333.7	140	0	0.0	47.4 i J
'早熟胡安娜'	161	30.4	241.6	152	0	0.0	45.9 ijk JK
'克孜阿恰'	186	11.3	27.0	50	16.0	566.7	63.5 d DE
'依力克'	179	18.4	106.7	64	0	0.0	46.6 ij JK
'自然授粉'	213	8.9					
'轮台白杏'							33.8 m L

说明：大写和小写字母分别表示同列数据在0.01和0.05水平差异显著。

为 $161.0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ；其余 10 个品种授粉果实可溶性固形物无显著性变化。果实维生素 C 质量分数以‘卡拉胡安娜’‘胡安娜’‘克孜阿恰’与‘依力克’为授粉品种时有极显著提高；‘依力克’为父本果实维生素 C 质量分数最高，达 $149.0 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ；‘乔尔胖’‘洪待克’‘索格佳娜丽’与‘大白油杏’授粉后果实维生素 C 质量分数与自然授粉无显著性差异；其余 18 个品种授粉则极显著降低了果实维生素 C 质量分数；‘早熟胡安娜’授粉最低，为 $51.4 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。果实总糖质量分数以‘冬杏’‘卡拉胡安娜’‘库车白杏’‘库尔勒托拥’‘索格佳娜丽’‘伊犁阿克玉吕克’‘早熟胡安娜’‘依力克’授粉时有极显著提高；‘卡拉胡安娜’为父本最高，达 $122.7 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ；‘大果胡安娜’‘洪待克’与‘贾格达玛伊桑’授粉显著提高了果实总糖质量分数；‘毛拉肖’授粉显著降低了果实总糖质量分数；‘苏陆克’‘馒头玉吕克’‘卡巴克胡安娜’‘木孜佳娜丽’‘克孜阿恰’授粉极显著降低了果实总糖质量分数；‘克孜阿恰’为父本杂交果实总糖质量分数最低，为 $80.5 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ；‘乔尔胖’等 9 品种授粉总糖质量分数与自然授粉无显著差异。可滴定酸质量分数以‘冬杏’等 18 个品种授粉时有

表3 26个杏品种授粉对‘轮台白杏’果实外观品质的影响

Table 3 Effect of twenty six apricot cultivars pollination on fruit appearance quality of ‘Luntaibaixing’

授粉品种	单果质量/g	果形指数	果核质量/g
‘冬杏’	11.02 ijk HIJKL	1.06 bc ABCDE	0.67 ghij GHIJ
‘卡拉胡安娜’	12.76 cde CDE	0.97 g G	0.70 fgh FGH
‘大果胡安娜’	13.02 cd CD	1.02 f F	0.85 bc BC
‘乔尔胖’	14.02 b B	1.05 bcd CDEF	0.90 ab AB
‘洪待克’	15.26 a A	1.05 bc BCDEF	0.95 a A
‘库车白杏’	13.01 cd CD	1.09 a A	0.82 cd CD
‘苏陆克’	12.90 cd CD	1.06 b ABC	0.78 de CDE
‘馒头玉吕克’	11.66 ghi FGHI	1.03 cdef CDEF	0.68 ghi FGHI
‘贾格达玛依桑’	11.09 ijk HIJK	1.04 bedef CDEF	0.65 hijk GHIJ
‘库尔勒托拥’	11.37 hij GHIJ	1.05 bedef CDEF	0.68 ghi FGHI
‘索格佳娜丽’	13.22 cd BC	1.02 def DEF	0.90 ab AB
‘阿克达拉孜’	10.09 mn LM	1.02 ef F	0.62 jkl IJK
‘黄肉油杏’	11.91 fgh EFGH	1.02 def EF	0.72 fg EFG
‘奎克皮曼’	13.15 cd BC	1.05 bcde CDEF	0.90 ab AB
‘伊犁阿克玉吕克’	12.48 def CDEF	1.05 bedef CDEF	0.75 ef DEF
‘阿克阿依’	11.23 hijk GHIJK	1.09 a AB	0.61 jkl IJK
‘卡巴克胡安娜’	10.88 jkl IJKL	1.03 cdef CDEF	0.63 ijk HIJK
‘毛拉肖’	10.24 lmn KLM	1.06 bc ABCDE	0.62 jkl IJK
‘胡安娜’	10.48 klm JKLM	1.04 bedef CDEF	0.60 kl JK
‘木孜佳娜丽’	11.93 fgh EFGH	1.06 bc ABCD	0.81 cd CD
‘米录’	9.67 n M	1.03 bedef CDEF	0.60 kl JK
‘大白油杏’	11.13 ijk HIJK	1.02 def DEF	0.57 l K
‘特尔湾玉吕克’	10.64 jklm JKL	1.05 bc BCDEF	0.66 hijk GHIJ
‘早熟胡安娜’	13.36 c BC	1.03 bedef CDEF	0.72 fg EFG
‘克孜阿恰’	10.80 jklm IJKL	1.03 cdef CDEF	0.65 hijk GHIJ
‘依力克’	12.50 def CDEF	1.04 bedef CDEF	0.65 hijk GHIJ
自然授粉	12.17 efg DEFG	1.05 bc BCDEF	0.72 fg EFG

说明: 大写和小写字母分别表示同列数据在0.01和0.05水平差异显著。

极显著提高;‘阿克阿依’为父本果实可滴定酸质量分数最高,达 $25.35\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$;‘卡拉胡安娜’‘胡安娜’‘克孜阿恰’与‘依力克’授粉后则极显著降低;‘胡安娜’授粉最低,为 $11.57\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$;‘库车白杏’‘毛拉肖’‘大白油杏’‘早熟胡安娜’授粉后杂交果实可滴定酸质量分数与自然授粉无显著性差异。

2.2.3 授粉效果综合评价 评分结果表明:各授粉品种坐果率得分范围为0.27~5.02,差异较大。‘卡拉胡安娜’‘依力克’授粉对‘轮台白杏’果实品质改善最为全面,各有4项品质指标得以提升;‘早熟胡安娜’‘库车白杏’‘洪待克’‘克孜阿恰’次之;而‘馒头玉吕克’等10个品种授粉则对‘轮台白杏’果实形态、质量与内在品质无任何显著性提高,甚至存在负面影响,评分为0。综合得分以‘卡巴克胡安娜’最高,‘早熟胡安娜’次之,‘伊犁阿克玉吕克’第3位(表5)。

3 讨论

‘轮台白杏’为母本的正交组合坐果率均有不同程度提高,增幅为27.0%~502.2%,但‘轮台白杏’为

表4 26个杏品种授粉对‘轮台白杏’果实内在品质的影响

Table 4 Effect of twenty six apricot cultivars pollination on fruit internal quality of ‘Luntaibaixing’

授粉品种	可溶性固形物/(g·kg ⁻¹)	维生素 C/(mg·kg ⁻¹)	总糖/(g·kg ⁻¹)	可滴定酸/(g·kg ⁻¹)
‘冬杏’	205.3 cde CDEF	69.8 k J	104.1 cd CDE	21.11 cd BC
‘卡拉胡安娜’	216.5 abc ABCDE	116.9 c C	122.7 a A	12.57 m M
‘大果胡安娜’	197.0 defg FGH	78.8 j HI	102.7 cde CDEF	18.83 g FG
‘乔尔胖’	225.0 a AB	108.0 d D	91.5 ghi HIJ	20.84 de BC
‘洪待克’	20.5 cde CDEF	107.3 d D	102.5 cde CDEF	18.96 g EF
‘库车白杏’	220.0 ab ABCD	95.3 ef EF	106.4 c C	16.15 k K
‘苏陆克’	172.0 ijk JKL	93.6 efg EF	87.8 ij JK	18.11 h GH
‘馒头玉吕克’	180.0 hij HIJKL	77.4 j I	81.0 k L	21.02 cd BC
‘贾格达玛依桑’	174.3 ijk IJKL	91.9 g F	102.9 cde CDEF	24.77 b A
‘库尔勒托拥’	208.0 bcd BCDEF	96.6 e E	104.5 c CDE	17.62 hi HI
‘索格佳娜丽’	191.3 efgh FGHIJ	106.2 d D	105.5 c CD	20.39 e CD
‘阿克达拉孜’	175.0 ijk IJKL	56.4 m K	95.4 fg GHI	19.32 fg EF
‘黄肉油杏’	193.0 efgh FGHI	83.7 hi G	91.5 ghi HIJ	20.61 de C
‘奎克皮曼’	198.0 defg EFGH	85.7 h G	97.7 ef EFGH	19.23 fg EF
‘伊犁阿克玉吕克’	178.8 hij HIJKL	66.3 l J	122.6 a A	19.63 f DEF
‘阿克阿依’	163.3 k L	53.6 mn KL	91.5 ghi HIJ	25.35 a A
‘卡巴克胡安娜’	161.0 k L	84.6 hi G	83.8 jk KL	19.43 fg EF
‘毛拉肖’	184.3 ghi GHIJK	92.5 fg EF	88.9 hi IJK	17.22 ij IJ
‘胡安娜’	192.7 efgh FGHI	117.4 c C	93.7 fgh GHIJ	11.57 n N
‘木孜佳娜丽’	167.8 jk KL	93.8 efg EF	87.1 ij JKL	20.64 de BC
‘米录’	179.0 hij HIJKL	82.3 i GH	99.0 def DEFG	21.37 c B
‘大白油杏’	202.3 def DEFG	105.4 d D	94.3 fgh GHIJ	16.55 k JK
‘特尔湾玉吕克’	201.5 def DEFG	96.6 e E	90.6 ghi HIJK	19.70 f DE
‘早熟胡安娜’	222.7 a ABC	51.4 n L	113.5 b B	16.24 k K
‘克孜阿恰’	227.3 a A	129.8 b B	80.5 k L	11.93 n N
‘依力克’	218.3 abc ABCD	149.0 a A	119.2 a AB	14.94 l L
自然授粉	189.8 fgh FGHIJ	106.5 d D	96.0 fg FGHI	16.74 jk JK

说明：大写和小写字母分别表示同列数据在 0.01 和 0.05 水平差异显著。

父本的反交组合坐果率普遍偏低，这可能与‘轮台白杏’花粉量少，花粉活力低有关^[6]。

‘轮台白杏’与不同品种正交，其果实外观与内在品质均因授粉品种而异，特别是单果质量、果核质量、维生素 C 与可滴定酸质量分数。果实大小和果形被认为与果实内种子有关，这是由于种子含有多种内源激素，如生长素、赤霉素、细胞分裂素等，这些均可能参与调节果实细胞分裂与细胞膨大^[7]，对比分析发现‘轮台白杏’单果质量与果核质量变化受授粉品种影响显著，两者变化规律较为一致，但果形指数受授粉品种影响较少，并且未发现果形指数变化与果核质量有何相关性。与自然授粉相比，多数授粉品种均降低了‘轮台白杏’果实维生素 C 质量分数，提高了可滴定酸质量分数，但可溶性固形物与总糖质量分数受父本品种影响略小，分别有 10 个左右品种授粉未见显著性变化。这一结果与地理生态群不同的‘仰韶’‘Yangshao’‘贵妃杏’‘Guifei’花粉直感现象研究结果较为一致^[8]，花粉直感是父本花粉对种子和果实的直感效应，即不同品种授粉后当年影响其受精形成的种子或果实发生变异的现象^[9]。本实验杂交果实品质变异是否趋向于其父本遗传性状，表现出与授粉品种果实性状互相均衡的规律，即是否存在花粉直感影响，需与父本果实进一步比较研究。此外，目前有关花粉直感作用机制的研究尚未获得一

表5 26个杏品种对‘轮台白杏’授粉效果评分表

Table 5 Score of pollination effect of twenty six cultivars on ‘Luntaibaixing’

授粉品种	坐果率得分	果实品质得分	综合得分	授粉品种	坐果率得分	果实品质得分	综合得分
‘卡巴克胡安娜’	5.02	0	3.01	‘克孜阿恰’	0.27	3	1.36
‘早熟胡安娜’	2.42	3	2.65	‘木孜佳娜丽’	2.24	0	1.34
‘伊犁阿克玉吕克’	3.71	1	2.63	‘乔尔胖’	0.88	2	1.33
‘卡拉胡安娜’	1.13	4	2.28	‘馒头玉吕克’	2.21	0	1.33
‘依力克’	1.07	4	2.24	‘大白油杏’	2.21	0	1.33
‘库车白杏’	1.48	3	2.09	‘冬杏’	0.85	2	1.31
‘库尔勒托拥’	2.02	2	2.01	‘胡安娜’	0.72	2	1.23
‘特尔湾玉吕克’	3.34	0	2.00	‘阿克阿依’	1.70	0	1.02
‘苏陆克’	2.38	1	1.83	‘大果胡安娜’	0.35	2	1.01
‘索格佳娜丽’	1.70	2	1.82	‘黄肉油杏’	1.37	0	0.82
‘毛拉肖’	2.70	0	1.62	‘奎克皮曼’	0.63	1	0.78
‘贾格达玛依桑’	1.98	1	1.59	‘米录’	0.84	0	0.50
‘洪待克’	0.64	3	1.58	‘阿克达拉孜’	0.83	0	0.50

致的结论和令人满意的解释,果实大小、果形指数、内在品质指标等还与树体营养状况及土肥水等栽培条件有关,因此,果实品质各指标发生不同变化的具体原因有待深入研究^[10]。鉴于不同品种授粉效果存在的差异,不仅杏自交不亲和品种需配置适宜的授粉树,即使具有自花结实能力的品种,为改善果实品质仍有进行授粉树配置的必要。

参考文献:

- [1] 张强,李西萍.新疆杏树种质资源及开发利用前景[J].内蒙古农业科技,2005(4):38-40.
ZHANG Qiang, LI Xiping. Development and utilization of Xinjiang apricot cultivars [J]. *Inner Mongolia Agric Sci Technol*, 2005 (4): 38 - 40.
- [2] KOSTINA K F. *Classification of Cultivated Apricot Varieties* [C]. Brussels: Soviet Union Sci 16th Inter Hort Congress, 1962: 54 - 66.
- [3] 廖康,殷传杰.新疆特色果树栽培实用技术:上册[M].乌鲁木齐:新疆科学技术出版社,2011:119-253.
- [4] 陈学森,王志刚,周荣永,等.果树杂交去雄方法的研究[J].山东农业大学学报,1989(3):21-26.
CHEN Xuesen, WANG Zhigang, ZHOU Rongyong, et al. Studies on the emasculation method for cross [J]. *J Shandong Agri Univ*, 1989 (3): 21 - 26.
- [5] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000:246-248.
- [6] 安晓芹,廖康,马媛,等.新疆杏品种开花生物学特性研究[J].新疆农业大学学报,2012,35(4):287-293.
AN Xiaoqin, LIAO Kang, MA Yuan, et al. Studies on flowering biological characteristics of Xinjiang apricot varieties [J]. *J Xinjiang Agric Univ*, 2012, 35 (4): 287 - 293.
- [7] 张微慧,张光伦.光质对果树形态建成及果实品质的生理生态效应[J].中国农学通报,2007,23(1):78-83.
ZHANG Weihui, ZHANG Guanglun. The physiological and ecological effect of light quality to morphogenesis and fruit quality [J]. *Chin Agri Sci Bull*, 2007, 23 (1): 78 - 83.
- [8] 杨立峰,姚连芳,周秀梅,等.仰韶和贵妃杏花粉直感研究[J].果树学报,2002,19(4):275-277.
YANG Lifeng, YAO Lianfang, ZHOU Xiumei, et al. Study on the xinity of ‘Yangshao’ and ‘Guifei’ apricot varieties [J]. *J Fruit Sci*, 2002, 19 (4): 275 - 277.
- [9] DENNY J O. Xenia includes metaxenia [J]. *HortScience*, 1992, 27 (7): 722 - 728.
- [10] 秦立者,李保国,齐国辉.果树花粉直感研究进展[J].河北林果研究,2002,17(4):371-375.
QIN Lizhe, LI Baoguo, QI Guohui. The research advances of metaxenia [J]. *Hebei J For Orch Res*, 2002, 17 (4): 371 - 375.