

扁桃品种花和果实特性的引种调查研究

杨 波¹, 龚 鹏¹, 李利民², 张 平¹

(1. 新疆农业科学院 园艺所, 新疆 乌鲁木齐 830091; 2. 新疆农业科学院 科研管理处, 新疆 乌鲁木齐 830091)

摘 要:通过对新疆引进 Nonpareil、Sonora、Mission、Thompson、Ne pulus lera 和 Butte 6 个扁桃品种花和果实特性进行对比试验。结果表明:引进的 6 个品种开花期要比新疆当地品种晚 7~9 d, 成熟期晚 1~2 月, 6 个品种的完全花比例、坐果率高于当地品种, 并且 Nonpareil、Sonora 和 Thompson 有一定的自花结实能力, 生理落果率除品种因素外还和果实间的营养竞争剧烈有关。6 个品种中, Nonpareil 和 Ne pulusu lera 最为丰产, 平均株产分别达 2.1 kg 和 2.2 kg; 落花后至 5 月上、中旬为扁桃幼果迅速增长期, 占总生长量的 90% 左右, 在扁桃的生产中加强这一时期肥水管理, 对促进果实和种子生长至关重要; Nonpareil 平均种仁最大达 1.346 g, 出仁率最高达 78.31%, 且壳薄, 种子和种仁大小整齐, 双仁率低, 商品价值最高。

关键词:扁桃; 花和果实特性; 调查研究

中图分类号: S 662.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)03-0004-04

扁桃(*Amygdalus communis* L.), 又名巴旦姆, 属蔷薇科、李亚科、桃属、扁桃亚属植物, 是世界著名干果和珍贵的经济林树种, 具有重要的营养和经济价值^[1-2]。新疆喀什地区是我国扁桃的重要产区, 但目前扁桃早实丰产性差, 花期易受霜害、修剪管理粗放, 产量低而不稳, 品质差与国外存在很大差距^[3]。该试验拟对莎车县从美国加州引进的 6 个表现较好的扁桃品种的开花期、完全花比例、坐果率、果实发育规律、果实性状等各个方面进行详细的调查研究, 旨在为扁桃的生产提供相关的技术参数。

1 材料与方法

1.1 供试品种介绍

供试品种为从美国加州引进的 6 个扁桃品种: Nonpareil、Sonora、Mission、Thompson、Ne pulus lera 和 Butte, 高接换头保存, 4 a 树龄。

1.2 试验地点及其气候条件

试验区位于新疆喀什莎车县阿热斯兰巴格乡扁桃示范园内。此地属暖温带大陆性干旱气候, 四季分明, 气候干燥, 日照长, 蒸发量大, 昼夜温差大。年平均气温 11.4℃, 日较差平均 12~15℃, $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温 4 606℃, $\geq 5^\circ\text{C}$ 积温 4 519℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 4 219℃。年日照时数为

2 965 h, 占全年可照时数的 67%, 是我国日照较长的地区之一。大地封冻期一般从 11 月中、上旬到第 2 年 3 月中、上旬结束。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 开花期、坐果率和生理落果率的测定方法 采用随机取组, 3 次重复试验, 即每个品种随即选取 3 棵树, 在每棵树体中部分别按东南西北四个方位标记 4 个大枝, 在开花前数完花蕾数后, 在开花期每天数开花数, 待花期结束后, 计算平均开花率, 并规定开花率超过 25% 为初花期, 85% 为盛花期。在花期结束后(2007 年 4 月 14 日), 于 4 月 16 日进行第一次坐果数调查, 计算坐果率, 于 2007 年 5 月 22 日第二次调查坐果数, 计算生理落果率。

1.3.2 完全花比例和自花结实率的测定方法 试验方法同上, 在花期同时观察完全花、中间花和退化花, 计算每个品种的完全花比例。自花结实率采用套纸袋法进行测定, 最后计算平均值。

1.3.3 产量的测定方法 试验于 2007 年 8 月进行, 扁桃果实成熟后分株进行采收, 晒干去皮后分别测出单株干果的实际产量, 进行数据处理, 计算平均产量。

1.3.4 果实发育规律的测定方法 试验从 2007 年 4 月 25 日开始, 每隔 5~15 d 各个品种随机采摘 20 个果, 采用游标卡尺和电子天平准确测量果实的纵径、横径、侧径和单果重等指标, 后进行数据处理分析。

1.3.5 种子及种仁性状的测定方法 果实采收后每个品种随机选取 50 个果, 采用游标卡尺和电子天平准确测量种子和种仁的纵径、横径、侧径和单果重等指标, 后进行数据处理分析。

第一作者简介: 杨波(1982-), 男, 新疆昌吉人, 实习研究员, 主要从事果树栽培与生理研究工作。E-mail: ybcyh03@163.com.

通讯作者: 龚鹏(1963-), 男, 新疆喀什人, 副研究员, 现主要从事果树栽培与生理研究工作。E-mail: gongpeng0923@163.com.

基金项目: 新疆农业科学院院长基金资助项目(院 2006Y05); 新疆维吾尔自治区科技攻关和重点计划资助项目(200731136-2)。

收稿日期: 2008-11-01

表 1

Table 1

扁桃开花期调查

Anthesis of almond

日期	Nonpareil 日开花率	Sonora 日开花率	Mission 日开花率	Thompson 日开花率	Ne pulus ultera 日开花率	Butte 日开花率	CK 日开花率
	Date flowering rate / %	Date flowering rate / %	Date flowering rate / %	Date flowering rate / %	Date flowering rate / %	Date flowering rate / %	Date flowering rate / %
3~26	0	0	0	0	0	0	0
3~27	0	0	0	0	0	0	0.90
3~28	0	0	0	0	0	0	4.7
3~29	0	0	0	0	0	0	9.2
3~30	0	0	0	0	0	0	12.56
3~31	0	0	0	0	0.09	0	44.84
4~1	0	0	0	0	0.23	0	49.33
4~2	0.29	0	0	0	0.55	0	56.50
4~3	0.63	0.04	0.78	1.61	1.06	0	60.99
4~4	1.25	0.29	2.40	5.09	7.39	0	91.03
4~5	2.93	2.02	8.27	7.52	10.15	0.08	100.00
4~6	5.34	2.48	16.05	15.46	20.84	0.41	
4~7	10.15	11.74	44.54	42.48	42.70	8.37	
4~8	19.96	23.32	49.98	55.34	59.78	20.44	
4~9	35.11	39.27	73.47	73.04	74.93	29.56	
4~10	52.04	61.49	89.08	85.09	89.21	48.11	
4~11	77.30	76.60	94.37	96.08	96.46	70.61	
4~12	95.77	91.46	99.46	99.99	100.00	97.95	
4~13	99.52	97.31	100.00			100.00	
4~14		98.91					

注: CK 为当地主栽品种晚丰(下同)。 Note: The local variety Wanfen as the comparison(The same as follow).

2 结果与分析

2.1 开花期

由表 1 可知, Nonpareil、Sonora、Butte 3 个品种的初花期为 4 月 9 日,盛花期为 4 月 12 日,比当地品种 3 月 31 日的初花期, 4 月 4 日的盛花期分别晚 9 d 和 8 d; Mission、Thompson、Ne pulus ultera 3 个品种的初花期为 4 月 7 日, 盛花期为 4 月 10 日, 分别比当地品种晚 7 d 和 6 d。引进 6 个品种间花期基本相遇, 可以互相授粉。

2.2 完全花比例

由表 3 可知, 引进的 6 个品种中, Nonpareil、Sonora 和 Thompson 有一定的自花结实能力, 其中 Nonpareil 为 1.29% 最高, 其它品种均自花不结实。这与梅立新^[7]等人测得的结果: Nonpareil 有一定自花结实能力(只是测得的数据不同为 6.7%)和 Ne pulus ultera 自花不结实的结果一致, 但 Mission 有一定自花结实能力(为 8%)的结果不同, 有待于进一步试验。

表 2

Table 2

扁桃完全花比例调查

Completeness flower of almond

品种	总花数	完全花	中间花	退化花	完全花
Variety	Total flowers/个	Completeness flowers/个	Intermediate flower/个	Degradated flowers/个	Completeness flowers/%
Nonpareil	171	122	49	0	71.3
Sonora	146	102	44	0	69.9
Mission	137	116	20	1	84.7
Thompson	160	159	1	0	99.4
Ne pulus ltera	145	122 *	21	2	84.1
Butte	149	149	0	0	100
CK	108	73	17	18	67.6

由表 2 可知, 引进的 6 个扁桃品种完全花比例要高于当地主栽品种晚丰; 而引进的 6 个品种中 Butte 的完全花比例最高, 达到 100%, 其次是 Mission, 也高达到 99.4%, 对照的完全花比例只有 67.6%。

2.3 自花结实率

表 3

Table 3

扁桃自花结实率调查

Self-fertile of almond

品种	总花数	坐果数 Fruit setting	坐果率 Fruit
Variety	Total flowers	number/个	setting rate/%
Nonpareil	232	3	1.29
Sonora	444	4	0.9
Mission	424	0	0
Thompson	434	2	0.46
Ne pulus ultera	501	0	0
Butte	259	0	0
CK	318	0	0

2.4 坐果率、生理落果率、产量及成熟期

由表 4 可知, 引进 6 个品种的坐果率要显著高于对照的 9.7%, 而且生理落果率也高达 45.0%。在 6 个品种中 Mission 和 Thompson 2 个品种坐果率超过 30%, 分别达 33.1% 和 54.3%, 但生理落果率也超过 40%, Mission 更是高达 69.4%。而 Sonora 和 Nepulusultera 2 品种虽坐果率低(分别为 18.0% 和 12.0%), 但生理落果率也低(分别为 24.1% 和 24.1%)。6 个品种中 Butte 的坐果率为 21.0%, 而生理落果率却高达 68.0%。说明不同的扁桃品种在坐果率和生理落果率方面存在着很大的差异。引进 6 个品种平均单株产量分别是对照的 4.2 倍、1.4 倍、2 倍、3.06 倍、4.4 倍和 3.9 倍, 在 6 个品种

中, Nonpareil 和 Nepulusultera 的产量最高, 平均株产超过了 2 kg, 分别达 2.1 kg 和 2.2 kg, 说明这 2 个品种最为丰产。引进 6 个品种的成熟期要晚于当地品种, 在引进 6 个品种成熟期集中在 9 月上旬到 10 月上旬, 其中最早的是 Nonpareil 为 9 月上旬, 比当地品种晚近 1 月, 而最晚的是 Mission 和 Butte 为 10 月上旬, 比当地品种晚

近 2 月。说明引进的 6 个品种花期晚成熟也晚, 当地品种花期早成熟也早, 引进品种果实生长发育天数要多于当地品种。从成熟期还可以看出引进 6 个品种中 Nonpareil 为早熟品种, Sonora 和 Thompson 为中熟品种, Nepulusultera 为中、晚熟品种, 而 Mission 和 Butte 是晚熟品种。

表 4 扁桃坐果率、生理落果率、产量及成熟期调查

品种	花蕾数 Bud	4 月 26 日坐果数 Fruit	5 月 2 日坐果数 Fruit	落果数 Fruit	坐果率 Fruit	生理落果率 Fruit	单株平均产量 Average	果实成熟期
Variety	number/ 个	setting number/ 个	setting number/ 个	number/ 个	setting number/ %	dropping rate/ %	yield per plant/ kg	Maturity time
Nonpareil	231	53	40	13	23.1	25.2	2.1	9 月上旬
Sonora	202	36	28	9	18.0	24.1	0.7	9 月中旬
Mission	227	75	23	52	33.1	69.4	1	10 月上旬
Thompson	187	102	56	46	54.3	44.9	1.53	9 月中旬
Nepulusultera	243	29	25	4	12.0	24.1	2.2	9 月下旬
Butte	203	43	14	29	21.0	68.0	1.95	10 月上旬
CK	207	20	11	9	9.7	45.0	0.5	8 月中旬

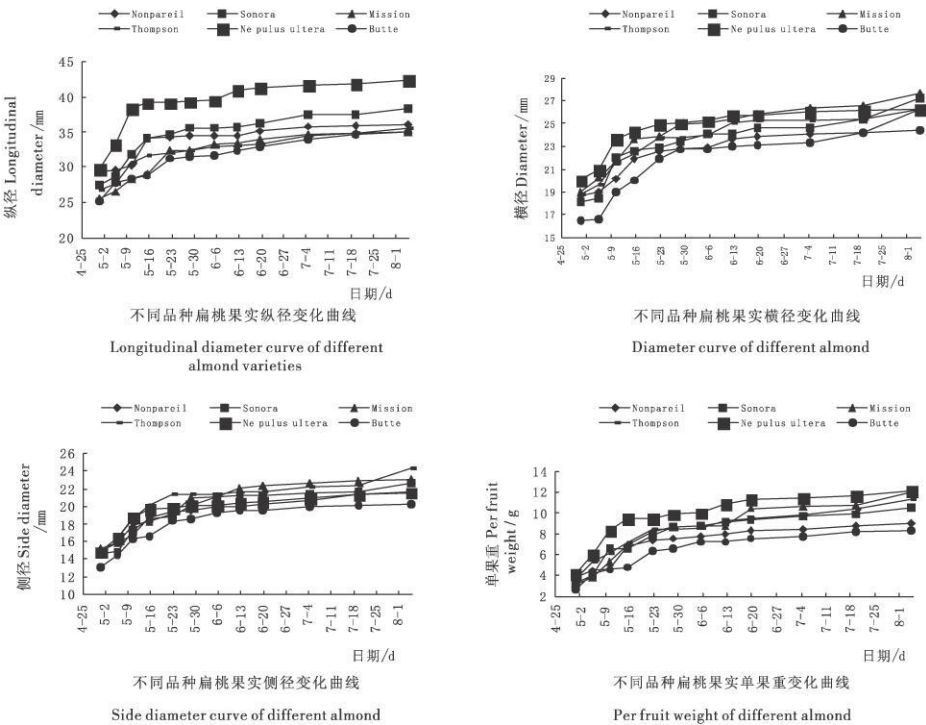


图 1 扁桃果实发育规律
Fig. 1 Development of almond

2.6 种子及种仁性状

由表 5 可知, 引进的 6 个扁桃品种中种仁的大小排序依次是: Nonpareil> Nepulus ltera> Mission> Butte> Sonora> Thompson, 种子的大小依次排序是: Mission> Nepulus ltera> Thompson> Sonora> Nonpareil> Butte, 而出仁率的高低分别为: Nonpareil> Butte> Sonora> Nepulus ltera> Thompson> Mission。可看出, Nonpareil 种子单果重仅比 Butte 略高, 但种仁的重量和出仁率却达到了所有品种中最高的 1.346 g 和 78.31%。而且

2.5 果实发育规律

由图 1 可知, 6 个扁桃品种果实纵径、横径、侧径、单果重增长趋势相同, 落花后至 5 月上、中旬为幼果迅速增长期, 且果实纵径增长要快于横径和侧径。这一时期的果实纵、横、侧径生长量占成熟期总量的 90% 左右。5 月中旬以后, 为果径缓慢增长期, 特别是硬核期以后, 果实体积几乎不再增长。这与梅立新^[9]和乔进春^[7]等人的观察结果相一致。可见, 前期是决定果实大小品质的关键时期, 后期可能是决定果实内在品质的重要时期。

Nonpareil 品种种子壳薄, 成熟时沿一侧缝合线开裂, 取仁容易, 种子和种仁大小整齐, 双仁率低, 在 6 个品种中商品价值最高。

3 讨论

扁桃在花期对温度十分敏感, 极易受到春天晚霜危害^[8]。然而, 当地扁桃品种花期普遍较早, 极易与“倒春寒”和“沙尘暴”天气相遇, 并且花期的低温还会导致蜜蜂活动量的减少, 从而影响蜜蜂授粉的效果导致扁桃减产。而引进的 6 个品种的花期比本地品种晚 7~9 d, 这

就减少了花期与“倒春寒”和“沙尘暴”天气相遇的概率,为扁桃的丰产提供了可能。

表 5 扁桃种子及种仁性状调查

Table 5		Characteristics of almond stone and kernel					
品种	类别	单果重	纵径	横径	侧径 Side	出仁率	果壳厚
Variety	Type	Weight per fruit/ g	Longitudinal diameter/ cm	Diameter / cm	diameter / cm	Nutlet rate/ %	Shell thick/ cm
Nonpareil	种子	1.346	2.804	1.402	1.131	78.31	0.1
	种仁	1.072	2.25	1.22	1		
Sonora	种子	1.39	2.754	1.502	1.235	65.76	0.12
	种仁	0.914	2.86	1.2	0.75		
Mission	种子	1.836	2.63	1.921	1.442	52.94	0.12
	种仁	0.972	2.98	1.3	0.85		
Thompson	种子	1.5	2.626	1.868	1.516	53.07	0.2
	种仁	0.796	2.3	1.2	0.95		
Nepulus	种子	1.8	3.592	2.106	1.384	59.56	0.15
Itera	种仁	1.054	2.3	1.18	0.92		
Butte	种子	1.312	2.562	1.422	1.261	70.58	0.1
	种仁	0.926	2.42	1.25	0.9		

根据扁桃坐果率、生理落果率和果实生长曲线,扁桃果实膨大集中在 5 月上、中旬,占总生长量的 90%,果实间的营养竞争相当激烈,这也是导致在扁桃果实膨大的过程中生理落果率居高不下的另一个最主要的原因。因此,在扁桃的生产中加强这一时期肥水管理,对促进果实和种子生长至关重要。扁桃生长后期果实膨大缓慢,特别在果实硬核期以后,体积几乎不再增长,转为以增加干重为主,同时核仁的含水量逐渐减少,含油量逐渐增加^[9]。因此,在栽培管理上应注意合理施肥,加强病虫害防治,提高光合效率,增加营养积累,有利于改善种仁内在品质。

6 个扁桃品种的果实性状均以达到或者接近原产地水平^[10],说明引进的扁桃品种可以适应新疆的气候土壤等栽培环境,为发展扁桃提供了依据。但经过 2008 年冬季莎车县自有气象资料记录以来的最极端低温天气后,通过大田的冻害调查发现引进的 6 个扁桃品种的抗寒性要略逊于当地品种,因此引进扁桃品种的适应性还需要更进一步深入研究。

参考文献

[1] 李疆,曾斌,罗淑萍等.我国野扁桃资源的保护及种子繁育[J].新疆农业科学,2006,43(1):61-62.
 [2] 张卫芳,高疆生,何天明等.新疆扁桃低产因子分析[J].新疆农业科学,2007,44(2):243-245.
 [3] 李疆,李文胜,成建红.新疆扁桃生产的现状及发展对策[J].经济林研究,1998,16(3):58-59.
 [4] 王森,谢碧霞,杜红岩等.我国扁桃产业的发展趋势[J].经济林研究,2006,24(3):75-79.
 [5] 徐胜利,陈小青.新疆扁桃的生产现状及其发展前景[J].落叶果树,2003(4):17-18.
 [6] 梅立新,郭春会,申烨华.引进扁桃的品质特性观察[J].果树学报,2003,20(3):236-238.
 [7] 乔进春,朱梅玲,杨敏生等.扁桃的开花结实特性[J].果树学报,2002,19(3):167-170.
 [8] 袁琳,克热木,伊力.浅谈新疆扁桃的生产现状及产业发展[J].经济林研究,2003,21(4):155-156.
 [9] 朱京琳.新疆巴旦杏[M].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1984:44-45.
 [10] University of California. Almond Production[M]. Oakland California: University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication, 1996:94-97.

The Research on Flower and Fruit Characteristics of Introduced Almond Varieties of Xinjiang

YANG Bo¹, GONG Peng¹, LI Li-ming², ZHANG Ping¹

(1. Institute of Horticulture, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091, China; 2. Administrative Office of Science and Technology, Urumqi, Xinjiang 830091, China)

Abstract: The comparison of six types of almond: Nonpareil, Sonora, Mission, Thompson, Nepulus Itera and Butte follows the results that: The initial period of blossom of the introduced almonds was seven to eight days later than local genres and the start of mature period was one to two months later, however, they possess a higher proportion of complete flower and a higher rates of fruit Setting than local counterparts, particularly, the Nonpareil, Sonora and Thompson had the ability of self-fertilize to some degree and their natural fruits foliating was result from the intensity of nutrition except the factor of itself. Among the six introduced genus, Nonpareil and Nepulus Itera enjoy higher yields than others, which amount to 2.1 kg and 2.2 kg respectively. The development of almond fruits occurs in the first twenty days of May, which enable the fruits mature 90%, therefore, the irrigation and fertilization during this period were vital to the development of fruit and seeds. On the comprehensive aspect of fruits of the introduced almonds, it was Nonpareil that enjoys the highest of heavy of average seeds with 1.346 g and the highest rate of making seeds with the proportion 78.31%, nevertheless, it was the most commercial value due to its thinner shell, uniformity of seeds and kernel of seeds and lower level of double kernel.

Key words: Almond; Flower and fruit characteristics; Research