

扁桃引种研究初报^{*}

郭春会¹, 梅立新¹, 张 檀², 刘林强¹

(1 西北农林科技大学 园艺学院果树研究所, 陕西 西安 710065; 2 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 对从美国引进的4个扁桃品种的适应性、生长发育、结果等性状进行了系统观察。初步研究结果表明: 4个品种在陕西渭北气候条件下均适宜生长, 而且能正常开花、结果、收获。4个品种中, 以Nonpareil果实出仁率最高, 品质最优, 生长势、早果性较好, 可以作为主栽品种应用; Mission和Neplus ultra坚果品质一般, 但与Nonpareil授粉良好, 在生产上可作为授粉品种搭配; Dulcis pioneer生长势最强, 但种壳坚硬, 种仁小, 出仁率低, 无商品栽培价值。

[关键词] 扁桃; 引种; 适应性

[中图分类号] S662 902 2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387 (2002) 06-0089-04

扁桃 (Almond), 又名巴旦杏、巴旦姆, 蔷薇科李属植物, 学名 *Prunus communis* Fritsch^[1], 是一种有广阔市场前景的经济树种^[2]。扁桃仁香脆可口, 营养丰富, 是人们喜爱的营养保健干果, 栽培面积、产量和贸易量均居世界干果之首^[3,4]。我国新疆引入扁桃栽培已有1300余年的历史, 但除新疆南部有集中分布外, 其他地区尚未形成规模生产^[5]。北方的一些科研单位曾于20世纪60~70年代引进扁桃试栽, 均因种种原因而未得到发展^[6]。随着国内扁桃销量的不断增加, 进一步引种研究、开发新的栽培地域已势在必行。为此, 根据陕西渭北的气候特点, 于1994年从美国引进了4个扁桃优良品种, 建立观察园, 对其适应性及植株生长、产量、品质等性状进行了观察研究, 为扁桃在陕西渭北栽培奠定了基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于陕西渭北蒲城双龙现代农业有限责任公司品种园内, 年日照时数2349.5 h, 年平均气温13.3℃, ≥10℃有效积温4409.6℃, 无霜期224 d, 年降水量533.2 mm, 其中70%以上集中在夏秋季。土壤为垆土, 肥力中等。

1.2 试验材料

美国引进的4个扁桃品种: Nonpareil, Neplus

ultra, Mission和Dulcis pioneer^[7]。

1.3 试验方法

1998年春用芽苗定植, 砧木为山桃 (*Prunus davidiana*), 株行距2.8 m × 4 m, 自由纺锤形整枝修剪。每品种栽植60株。栽植前穴施有机肥5 kg。试验期间观察测定项目: 植株生长、形态特征、开花座果、产量、出仁率、果实营养成分等。

2 结果与分析

2.1 植株生长量

表1显示, 引进的4个扁桃品种生长均较旺盛, 一年生树平均主干直径2.1 cm, 树高183 cm, 株发新枝18个, 平均枝长64 cm; 3年生树平均主干直径7.1 cm, 在试验栽植密度下树冠已相接; 5年生树平均主干直径11.4 cm, 树高277 cm。总体来看, 4个品种生长势略有差异, 由强到弱的顺序依次为Dulcis pioneer, Mission, Neplus ultra, Nonpareil。

2.2 形态特征

4个品种多年生枝灰褐色, 发枝多, 一年生枝平滑无毛, 节间长1.10~1.57 cm; 叶片披针形, 叶长8.1~10.7 cm, 叶宽2.4~3.2 cm, 叶柄长1.6~2.6 cm。Nonpareil树姿较直立, 枝条平直, 节间短, 叶片小, 灰绿色; Neplus ultra树姿直立, 枝条开张, 梢部较弯曲, 叶片较大, 黄绿色; Mission树姿直立, 枝条平直、直立, 叶片较大, 绿色; Dulcis pioneer树姿较开张, 枝条较直立, 叶片大, 绿色, 植株形态似普通桃树。

* [收稿日期] 2002-08-29

[基金项目] 陕西省科技攻关项目 (2001K03-01-04)

[作者简介] 郭春会 (1960-), 女, 陕西蒲城人, 副研究员, 硕士, 主要从事扁桃品种栽培研究。

表 1 扁桃品种树体生长调查

Table 1 Investigation of the growth of almond tree

cm

品种 Cultivars	1 龄 1 year			3 龄 3 year			5 龄 5 year		
	主干直径 Trunk diameter	树高 Tree height	冠幅 Breadth of tree crown	主干直径 Trunk diameter	树高 Tree height	冠幅 Breadth of tree crown	主干直径 Trunk diameter	树高 Tree height	冠幅 Breadth of tree crown
Nonpareil	1 8	168	85 × 79	5 7	253	275 × 283	11 2	267	280 × 290
Ne plus ultra	2 1	180	77 × 82	6 0	280	280 × 350	10 8	280	280 × 370
Mission	2 0	191	93 × 87	8 5	274	280 × 290	11 7	287	280 × 303
Dulcis pioneer	2 4	192	100 × 91	8 2	276	280 × 355	11 8	273	280 × 360

注: 每品种测量 10 株; 主干直径测定点距地面 10 cm。

Note: The number of every variety was 10; trunk diameter was measured at the point 10 cm above ground

2 3 物候期

物候期观察 (表 2) 结果表明, 4 个品种开花时期都在 3 月中、下旬, 除 Dulcis pioneer 晚开花 2~3 d 外, 其他 3 个品种基本一致, 相互之间花期相遇。

果实成熟期以 Nonpareil 最早, 其次为 Ne plus ultra, Mission 和 Dulcis pioneer 晚熟。从开花至果实成熟约需 130~150 d, 年生长期 220~240 d。

表 2 扁桃物候期观察结果

Table 2 Almond phenological period

品种 Cultivars	始花期 Starting blossom	盛花期 Bloom	末花期 Flower dropping	展叶期 Leaf unfolding	果实成熟期 Fruit maturing	落叶期 Defoliation
Nonpareil	03-14~ 03-15	03-16~ 03-22	03-24	03-21	07-25~ 08-05	11-30~ 12-04
Ne plus ultra	03-13~ 03-15	03-16~ 03-21	03-25	03-19	08-10~ 08-15	11-18~ 11-25
Mission	03-15~ 03-17	03-18~ 03-24	03-25	03-24	09-11~ 09-15	11-18~ 11-25
Dulcis pioneer	03-17~ 03-20	03-21~ 03-26	03-28	03-25	09-08~ 09-13	11-05

2 4 开花座果

试验的 4 个品种都表现成花早, 栽植第 2 年个别植株有花, 第 3 年开花株率达 100%。长、中、短果枝均具有结果能力, 初挂果树以长、中果枝结果为主, 随着树龄增长逐步转化为以中、短果枝结果为主。扁桃的绝大多数品种异花授粉结实, 并有选择性^[8]。授粉试验结果 (表 3) 表明, 4 个品种自花结实率都很低, Nonpareil 为 6.7%, Ne plus ultra 为 0, Mission 为 8%, Dulcis pioneer 为 11.5%, 而品种间授粉结实率高, 可达到 20%~50%, 说明 4 个品种互为良好的授粉树。

表 3 不同扁桃品种授粉结实率调查

Table 3 Rate of self-bearing and cross-bearing of almond

♀	♂			
	Nonpareil	Ne plus ultra	Mission	Dulcis pioneer
Nonpareil	6.7	40.0	30.0	50.0
Ne plus ultra	40.0	0	20.0	24.0
Mission	46.7	34.5	8.0	40.0
Dulcis pioneer	20.0	20.0	25.0	11.5

注: 每组合授粉 50~100 朵花。

Note: The number of flower pollinated was 50~100

2 5 产量

从表 4 可看出, 4 个品种早结果能力强, 定植第 3 年株产种仁在 0.4 kg 以上, 第 4 年株产达到 1 kg

以上, 且品种间产量无显著差异; 第 5 年除 Dulcis pioneer 因花期晚, 受风害, 产量降幅较大, 显著低于前 3 个品种外, 其他品种株产在 1.5 kg 以上, Mission 最高达 2.03 kg, Ne plus ultra 1.88 kg, Nonpareil 1.78 kg, 但 3 个品种间无显著差异。产量比甘肃^[9]、山东^[10]试验报道的同龄树高 1~3 倍。

2 6 果实品质性状

从表 5 可以看出, Ne plus ultra 种仁最大, 平均单仁重 1.44 g (单、双仁果平均 1.29 g, 双仁果单仁重 1.18 g), Dulcis pioneer 种仁最小, 平均仁重只有 0.85 g, Nonpareil 和 Mission 居于中间; 出仁率 Nonpareil 高达 74.8%, 其次为 Mission (45.5%), Ne plus ultra (44.9%), Dulcis pioneer 最低 16.6%。Nonpareil 种子壳薄, 成熟时沿一端缝合线自然开裂, 极易剥取果仁, 种仁平滑、均匀, 外观好, 颜色为淡褐色; Ne plus ultra 种子大, 软性壳, 用手捏即可取仁, 但双仁率高 (30.3%) 是其最大的缺点, 种仁略弯曲, 表面较粗糙, 颜色为褐色。Mission 种子粗短、饱满, 壳较硬, 种仁较平滑、均匀, 颜色为褐色。Dulcis pioneer 种壳坚硬, 形似普通桃核, 取仁难。综合比较, 以 Nonpareil 种仁性状最好, 其次为 Mission 和 Ne plus ultra, Dulcis pioneer 最差。

表 4 扁桃历年产量统计表

Table 4 Statistics of kernel quantity produced during three years							kg
品种 Cultivars	定植年限 Cultured year						
	第 3 年 The third year		第 4 年 The fourth year		第 5 年 The fifth year		
	株产 Yield per tree	折 hm ² 产 Yield per hm ²	株产 Yield per tree	折 hm ² 产 Yield per hm ²	株产 Yield per tree	折 hm ² 产 Yield per hm ²	
Nonpareil	0 46A	410 8	1 30A	1 160 9	1 78A	1 589 5	
Ne plus ultra	0 55A	491 2	1 47 A	1 312 7	1 88A	1 678 8	
Mission	0 58A	517 9	1 32A	1 178 8	2 03A	1 812 8	
Dulcis pioneer	0 77A	687 6	1 01A	901 9	0 74B	660 8	

注: 表中数据为 9 株树的平均果仁产量; 不同字母表示差异达 1% 显著水平。
Note: The figure in the table is the average nucleolus for 9 trees; Various letters in the same column mean significant difference level at 1%.

表 5 果实品质测定结果

Table 5 Results of measuring fruit quality										
品种 Cultivars	种子 Seeds				种仁 Nucleolus				出仁率/% Ratio of nucleolus	双仁率/% Ratio of double nucleolus
	长/cm Length	宽/cm Width	厚/cm Thickness	平均重/g Average of weight	长/cm Length	宽/cm Width	厚/cm Thickness	平均重/g Average of weight		
Nonpareil	3 13	1 59	1 15	1 55	2 55	1 27	0 75	1 16	74 8	1
Ne plus ultra	4 06	2 24	1 56	3 21	3 00	1 26	0 81	1 44	44 9	30 3
Mission	3 03	2 10	1 65	2 53	2 35	1 25	0 88	1 15	45 5	6 3
Dulcis Pioneer	3 32	2 41	1 62	5 13	2 03	1 32	0 68	0 85	16 6	0

注: 每品种测量 50 个种子。
Note: A average for 50 seeds

2 7 果仁的营养成分

从表 6 可以看出, 测定的 3 个品种 (Dulcis pioneer 未测定) 中, 以 Ne plus ultra 种仁油脂含量最高, Nonpareil 次之, Mission 最低, 3 个品种平均值略低于新疆产 14 个品种的平均值

(546 8 g/kg)^[11, 12]。蛋白质含量 Mission 高于 Ne plus ultra 和 Nonpareil; V_{B2} 含量 3 个品种间接近; 可溶性还原糖和 V_{B1} Ne plus ultra 显著高于 Mission 和 Nonpareil。

表 6 扁桃品种营养成分分析结果

Table 6 The nutrients of different A mont varieties								
品种 Cultivars	水分/ (g · kg ⁻¹) Moisture	灰分/ (g · kg ⁻¹) CA	油脂/ (g · kg ⁻¹) Lipids	蛋白质/ (g · kg ⁻¹) Protein	V _{B1} / (mg · kg ⁻¹)	V _{B2} / (mg · kg ⁻¹)	可溶性 还原糖/ (g · kg ⁻¹) Soluble sugar	总糖/ (g · kg ⁻¹) Total sugar
Nonpareil	42 3	28 4	520 8	209	0 799	4 41	27 38	48 07
Ne plus ultra	42 2	29 7	524 9	245	1 8	4 27	35 35	50 56
Mission	47 0	31 1	496 2	290	0 838	4 53	28 63	51 59

3 结论与讨论

(1) 扁桃原产于干旱的中亚山地, 主要栽培在干旱亚热带和暖温带夏季干燥型地区。形成了耐旱喜光和一定抗寒性的特点。要求年平均气温 11.6 以上, 无霜期> 200 d, 年日照时数 2 500~ 3 000 h, 生长期降水量< 200 mm^[13]。潘晓云等^[14]从生态学方面研究认为, 北方各省引种扁桃主要存在无霜期短, 光照、热量不足, 有效积温过低, 生长季节湿度过大, 春季温度低、多风等问题。同时提出了在热量适宜的温暖带半湿润气候区选择湿度较小的区域及热量不足的温带半湿润气候区选择热量较好的

地点, 结合适宜品种选择, 作为重点引种驯化区的建议。本研究从美国引进的 4 个扁桃品种在陕西渭北地区的蒲城县表现出较强的适应能力。其中 Nonpareil, Mission 和 Ne plus ultra 3 个品种结果早, 早期产量高, 种仁营养与南疆品种测定值近似, 具有较高的生产力。初步证明了在渭北地区南部气候条件下, 选择适宜品种发展扁桃是可行的。Nonpareil 为美国第一主栽品种, 占栽培面积的 51.8%, Mission 占 10.1%, Ne plus ultra 占 4.2%^[15]。本研究中 Nonpareil 的综合性状亦表现优良, 可作为主栽品种, Mission 和 Ne plus ultra 则宜作为其授粉品种发展。

(2) 扁桃的芽冬季发育的时间较短, 萌芽、开花较早, 春季易受低温危害^[13]。据观察, 扁桃花期处于杏树之后桃树之前。渭北地区早春气温低, 4 月中旬易出现低温天气, 3 月份往往有一段温暖时间, 2001 年早开花的杏树和晚开花的其他果树花器遭受冻害, 而扁桃未受影响。2002 年 Dulcis pioneer 品种略受冷风害外, 其余 3 个品种正常。但是, 渭北地区春季气候多变, 对扁桃花期的影响及程度, 还需要进一步观察。

(3) 扁桃具有很高的栽培价值^[4, 12, 16, 17]。我国新疆南部等地区面积不足 333 hm², 年产量不足 100 t, 单产很低^[12]。目前国内市场以进口产品占主导, 因此选择扁桃优新品种, 开辟新的产地, 规模化、产业化发展是改变目前现状的惟一措施和途径。本研究无疑为正在进行生态环境建设和农村产业结构调整陕西渭南南部栽培扁桃奠定了基础。经过深入研究, 根据扁桃特性, 合理规划, 优选品种, 扁桃有可能发展成为新的产业。

[参考文献]

- [1] 中国农业百科全书总编辑委员会 中国农业百科全书 果树卷 [M]. 北京: 农业出版社, 1993 13
- [2] 吴燕民, 武延安, 吴燕祥. 扁桃研究新进展 [J]. 甘肃农业大学学报, 1996, 31 (1): 86- 92
- [3] 西安植物园 扁桃 [M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1982 4- 6
- [4] 张凤云, 王国礼, 张和平, 等. 扁桃种仁化学成分研究 [J]. 西北农业学报, 1997, 6 (3): 82- 84
- [5] 丁西志, 徐秋平. 希腊扁桃引种初报 [J]. 落叶果树, 1988, (1): 10- 11
- [6] 成健红, 侯平, 李疆, 等. 巴旦杏的产业发展及其研究进展 [J]. 干旱区研究, 2000, 17 (1): 32- 37
- [7] [美] 麦克丹尼尔斯 L H. 坚果栽培 [M]. 主金兆, 查多禄, 魏康年, 译. 北京: 中国林业出版社, 1990 185- 189
- [8] 朱京琳. 新疆巴旦杏 [M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1984 38- 39
- [9] 李国梁, 康天兰, 呼丽萍. 15 个美国扁桃品种引种试验 [J]. 中国果树, 2002, (4): 18- 21
- [10] 张文越, 马玉敏, 孙海伟, 等. 意大利扁桃引种试验初报 [J]. 落叶果树, 1999, (2): 31- 32
- [11] 易晓华. 南疆扁桃营养评价及遗传分析研究 [D]. 陕西杨陵: 西北农林科技大学, 2001
- [12] 高疆生, 易晓华, 陈毓荃, 等. 南疆巴旦杏与油料作物油脂及高级脂肪酸比较 [J]. 西北农业学报, 2001, 10 (2): 36- 38
- [13] 郭春会, 梅立新, 张檀, 等. 扁桃的园艺技术 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2001 11- 12
- [14] 潘晓云, 王根轩, 曹孜义. 扁桃在我国的适宜气候生态引种区研究 [J]. 生态学报, 2000, 20 (6): 1069- 1075
- [15] University of California Almond Production Manual [M]. Oakland California: University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication, 1996 57- 60
- [16] 吴耕民. 木本食用油料作物栽培 [M]. 上海: 上海科技出版社, 1982 183- 184
- [17] 张凤云, 毛富春, 杨秀平. 巴旦杏仁氨基酸营养评价 [J]. 西北农业学报, 2000, 9 (3): 83- 85

First report on studying almond recommendation

GUO Chun-hui¹, MEILIXIN¹, ZHANG Tan², LUILIN-qiang¹

(1 Research Institute of Fruit Tree, College of Horticulture, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Xi'an, Shaanxi 710065, China;

2 College of Forestry, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: By systematically studying character of 4 varieties of almond from America, for example, adaptability, development and fruiting, the results showed that four varieties can all grow appropriately in Weibei highland of Shaanxi and can flower, bear fruit and harvest normally. Among four varieties, Nonpareil has nut with the highest-kernel rate, the best quality, better growth vigor and early maturation, So it can be applied as the main variety. Mission and Nonplus ultra have ordinary nuts, but they can pollinate whit Nonpareil better and can be used as a pollinated variety. Dulcet pioneer has the strongest growth vigor, with hard nut, small kernel and the lowest kernel-rate. So it has no business value

Key words: almond; recommend; adaptability