

白于山山区大扁杏生产中的问题分析

白岗栓^{1,2}, 杜社妮^{1,2}, 李志熙³

(1. 西北农林科技大学水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 2. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100;

3. 陕西榆林学院, 陕西 榆林 719000)

摘要: 陕北白于山山区以大扁杏为主开展了仁用杏基地建设, 但大扁杏开花不结果, 经济效益差。通过多年的调查和监测认为该区大扁杏生产中存在的主要问题是花期、幼果期霜冻频繁且强度较重, 易冻花冻果; 选择的主栽品种为龙王帽, 树体生长量小, 开花早且花期短, 不抗霜冻; 大多数杏园建立在南坡坡地上, 培育的树形以开心形为主, 树体的结果部位较低, 选留的结果枝为花束状果枝和短果枝, 开花早、花期短且集中, 不易躲避霜冻等。建议该区积极选育开花晚、抗霜冻的大扁杏品种, 加强栽培管理, 同时建立以山杏为主的仁用杏生产基地。

关键词: 大扁杏; 品种; 霜冻; 园址; 结果部位; 结果枝

中图分类号: S662.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2007)04-0056-06

大扁杏(*Prunus armeniaca* × *P. sibirica*)是我国特有的一种果树, 抗寒耐旱, 果实营养丰富, 药用价值高^[1~4]。陕北白于山山区山杏(野杏)(*P. armeniaca* var. *ansu*)、杏(*P. armeniaca*)的资源丰富。为了提高经济效益, 1993年国家科技扶贫团、陕西省科委和陕北建委从河北涿鹿引入了大扁杏, 在白于山山区实施了“百万亩高效生态型仁用杏基地建设项目”^[5~7]。2002年仁用杏面积为14.24万 hm^2 , 其中大扁杏面积3.60万 hm^2 (栽植、补植面积超过5.0000万 hm^2)^[8]。由于大扁杏开花不挂果, 经济效益低, 以大扁杏为主的生产基地建设成为一个争论的热点^[9~15]。根据1995年到2004年该区大扁杏的生长状况和监测资料, 提出白于山山区大扁杏生产中的主要问题及建议, 以促进白于山山区仁用杏基地建设的持续发展。

1 材料与方法

1.1 白于山山区的生态条件

白于山山区北临毛乌素沙地, 南为黄土丘陵沟壑区, 土地面积12 545 km^2 , 土壤为黄绵土, 0~120 cm土层土壤有机质为2.26 g/kg, 全氮为0.24 g/kg, 全磷为0.53 g/kg, 有效氮11.38 mg/kg, 速效磷0.60 mg/kg, 速效钾42.23 mg/kg, pH 8.4~8.7。该区海拔1 300~1 800 m, 相对高差100~300 m, 年均气温7.6℃~8.6℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的积温2 700~3 200℃, 日照时数2 300~2 800 h, 无霜期130~170 d, 年降水量320~530 mm, 大风日数10

~25 d, 沙尘暴日数5~20 d, 平均风速1.6 m/s。白于山山区为暖温带半干旱典型草原区, 当地杏属树种主要有杏(*P. armeniaca*)、山杏、西伯利亚杏(*P. sibirica*)。

1.2 调查方法

采用面上调查与监测相结合, 大扁杏开花、座果期的气象资料来源于各县的气象站。根据不同海拔高度将白于山山区分为低山丘陵区、中山丘陵区和中山山地区3个区域, 低山丘陵区海拔为 $\leq 1\ 150\text{ m}$ 以下的低山丘陵, 占该区土地面积的5.0%左右; 中山丘陵为海拔1 150 m~1 300 m的中山丘陵, 占该区土地面积的20.0%左右; 中山山地区为海拔 $\geq 1\ 300\text{ m}$ 以上的山地, 占该区土地面积的75%左右。从1995年到2004年, 调查3个区域和各县城附近大扁杏花期、座果期的霜冻、低温、大风出现的次数、强度等。

定点监测位于安塞县真武洞镇郝家城村的山地杏园, 海拔1 100 m, 土壤为黄绵土, 主要监测不同坡向(坡度 15°)大扁杏的花期、座果率, 监测南坡(坡度 20°)树高0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 m处各种结果枝的花期、座果率。监测同一树体的花束状结果枝、短结果枝、中结果枝、长结果枝的花期、座果率, 并将大扁杏主栽品种的花期与当地原有的山杏、西伯利亚杏进行比较。

大扁杏、山杏、西伯利亚杏的生长状况和结果枝的物候期均按常规方法测定, 大扁杏的主要监测品种为龙王帽, 山杏、西伯利亚杏均为当地的优良品系。

收稿日期: 2006-06-14

基金项目: 中国科学院水利部水土保持研究所领域前沿项目(SW05103); 国家“十一五”科技攻关项目(2006BAD09B07); 中国科学院

中国知网 知识创新工程项目 w.cnki.net

作者简介: 白岗栓(1965—), 男, 陕西富平人, 副研究员, 主要从事果树栽培及水土保持等方面的研究。E-mail: baig@cern.ac.cn

2 结果与分析

2.1 花期与幼果期的霜冻情况

白于山山区大扁杏花期在 3 月 20 日~4 月 25 日,幼果期在 3 月 22 日~4 月 30 日。白于山山区大扁杏主要栽植于海拔 1 400~1 600 m 的坡地上,比县城气象站海拔高 200~400 m。各县城附近大

扁杏花期、幼果期出现霜冻的几率多为 50%以上(表 1,表 2)。从 1995~2004 年,由于霜冻仅在 1998、1999、2003、2004 年部分低海拔地区有一定的收成,大多数地区年年绝收。白于山山区大扁杏花期、幼果期及果实生长期大风较多(表 2),易吹落花朵和果实,进一步降低产量。

表 1 白于山山区大扁杏开花、座果期的低温及强度出现的几率(1995~2004)
Table 1 The probability of low temperature during florescence and young fruit phase of
P. armeniaca×*P. sibirica* in Baiyushan hilly area

县 County	气象站海拔 Altitude of weather station (m)	花期 Florescence (%)		幼果期 Young fruit phase (%)		主栽区海拔 Altitude of dominating orchard(m)
		≤-2℃	≤-3℃	≤-0℃	≤-2℃	
定边 Dingbian	1350	51.6	28.9	48.4	18.4	1450~1650
靖边 Jingbian	1150	48.0	34.3	48.0	15.6	1400~1600
吴旗 Wuqi	1280	61.3	34.2	45.2	21.0	1400~1600
志丹 Zhidan	1150	61.3	39.2	54.8	15.8	1400~1600
安塞 Ansai	1100	33.3	14.4	23.8	3.6	1300~1500

表 2 白于山山区的晚霜期及大风日数(1995~2004)
Table 2 The final day of spring frost and the average gale (≥17 m/s) days in every month in Baiyushan hilly area

县 County	最早晚霜期 The first over day of spring frost (M-d)	最晚晚霜期 The final over day of spring frost (M-d)	平均晚霜期 Average over day of spring frost (M-d)	80%的晚霜期 80% over day of spring frost (M-d)	各月的大风天数 Average gale (≥17m/s) days in every month (d)				
					3 月 March	4 月 April	5 月 May	6 月 June	7 月 July
定边 Dingbian	04-16	05-21	05-08	05-16	3.6	4.8	3.5	2.0	0.8
靖边 Jingbian	04-18	06-09	05-17	05-27	1.75	3.75	2.05	1.2	0.7
吴旗 Wuqi	04-12	05-28	05-06	05-17	1.2	1.9	1.4	1.0	0.5
志丹 Zhidan	04-30	05-29	05-14	05-15	1.1	1.4	1.4	1.0	0.2
安塞 Ansai	04-20	05-28	05-12	05-20	2.1	2.1	2.5	1.1	0.9

注:表 1、表 2 中的气象数据为白于山山区各县气象站的数据,由于县气象站海拔低,其温度比大扁杏主栽区的温度高,霜冻结束早,霜冻次数少且强度弱。

Note: The data of table 1 and table 2 are from the weather station of every county in Baiyushan hilly area. Because the altitude of the weather stations is lower than that of the dominating *P. armeniaca*×*P. sibirica* orchard, the temperature is higher and the spring frost over day earlier, and the spring frost is fewer and feebler than that of the dominating *P. armeniaca*×*P. sibirica* orchard.

安塞县县城附近的海拔多为 1 200 m 左右,为白于山山区霜冻危害最轻的区域,从 1995 年到 2004 年 10 年间,1995、1996、1997、2000、2001 年 4 月份的最低温度(县气象站百叶箱温度)均在一 1.5℃以下,大扁杏均绝收,山杏、西伯利亚杏基本无收,只有 1998 年 4 月份的最低温度为 1.7℃,大扁杏核产量达 1.82 kg/株,山杏达 2.48 kg/株,西伯利亚杏 2.46 kg/株(表 3),为多年的最高产量。在安塞县县城附近,大扁杏绝收的年份占 50%,丰收年份占 10%,一般年份占 40%。

2.2 树体生长量与经济产值

大扁杏在白于山山区大面积发展前没有经过引种试验、区域试验和示范栽培,直接投入到基地建设中^[7],从 1993 年的最初引入到 1998 年的大面积发展,前后仅为 7 a^[8]。

根据 1993 年到 2003 年的观测资料比较,大扁杏的树冠、树径、树高等均比当地的山杏小,与西伯利亚杏相当(表 4);收获年数、杏核产量均比山杏、西伯利亚杏少。仅在低山丘陵区 and 中山丘陵区的经济效益高于山杏、西北利亚杏,在中山山地区低于山杏、西北利亚杏。白于山山区大扁杏主要栽植于海拔 1 300 m 以上的中山山地区,而此区大扁杏的树

体生长量和经济产值均低于当地广泛分布的山杏。

表 3 安塞县不同年份大扁杏、山杏和西伯利亚杏花期及幼果期的霜冻状况及产量

Table 3 The frostbite during florescence and young fruit phase and the yield of <i>P. armeniaca</i> × <i>P. sibirica</i> , <i>P. armeniaca</i> var. <i>ansu</i> and <i>P. sibirica</i> in Ansai County								
年份 Year	花期及幼果期 霜冻次数 Frostbite number during florescence and young fruit phase	最晚霜冻 Final frostbite		4 月份最低温度 The lowest temperature in April		产量 Yield (kg/plant)		
		日期 Date (M-d)	气温 Temperature (℃)	日期 Date (M-d)	气温 Temperature (℃)	大扁杏 <i>P. armeniaca</i> L.× <i>P. sibirica</i> L	山杏 <i>P. armeniaca</i> L. var. <i>ansu</i> Maxim	西伯利 亚杏 <i>P. sibirica</i> L
1995	9	04-19	−1.1	04-09	−3.6	0.01D	0.01E	0.01E
1996	12	04-21	−0.6	04-06	−2.7	0.01D	0.01E	0.01E
1997	5	04-11	−2.2	04-10	−2.8	0.02D	0.02E	0.02E
1998	0	03-28	−0.4	04-24	+1.7	1.82A	2.48A	2.46A
1999	5	04-13	−0.6	04-04	−1.4	0.92C	1.56C	1.41C
2000	7	04-16	−1.2	04-15	−3.2	0.01D	0.01E	0.01E
2001	9	04-15	−1.9	04-14	−3.4	0.01D	0.01E	0.01E
2002	5	04-18	−0.3	04-10	−1.4	0.89C	1.08D	1.01D
2003	1	04-07	−1.5	04-07	−1.5	1.17B	1.84B	1.63B
2004	1	04-08	−1.1	04-08	−1.1	1.34B	2.13B	1.86B

注:表中数据采用新复极差法检验,a、b、c 表示显著水平达 0.05,A、B、C、D、E 表示显著水平达 0.01。下同。
Note: Data in this table are tested with SSR. a, b, c and d mean significantly different at evidence (α) 0.05 level. A, B, C, D and E mean signif-
icantly different at evidence (α) 0.01 level. The same as below.

表 4 白于山山区大扁杏、山杏和西伯利亚杏的生长状况(1995~2003)

Table 4 The growth, yield and output value of <i>P. armeniaca</i> × <i>P. sibirica</i> , <i>P. armeniaca</i> var. <i>ansu</i> and <i>P. sibirica</i> in Baiyushan hilly area							
区域 Region	树种 Species	树径 Diameter of trunk (cm)	树高 Height (cm)	冠径 Diameter of crown (cm)	收获年数 Number of harvest time	平均产量 Average yield of every year (kg/plant)	年平均产值 Average output value of every year (yuan/plant)
中山山区 Medium mountain region	大扁杏 <i>P. armeniaca</i> × <i>P. sibirica</i>	7.89Bc	277C	330×303Bc	1	0.06B	0.48C
	山杏 <i>P. armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	10.20Aa	439A	371×337Aa	2	0.70A	1.40B
	西伯利亚杏 <i>P. sibirica</i>	7.73Bc	288C	335×316Bc	2	0.68A	1.36B
中山丘陵区 Medium hilly-gully region	大扁杏 <i>P. armeniaca</i> × <i>P. sibirica</i>	8.24C	324B	346×315Bc	2	0.26Bc	2.08B
	山杏 <i>P. armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	10.86A	437A	383×358Ab	3	0.87Aa	1.74C
	西伯利亚杏 <i>P. sibirica</i>	8.09C	314B	342×324Bc	3	0.84Ab	1.68C
低山丘陵区 Small hilly-gully region	大扁杏 <i>P. armeniaca</i> × <i>P. sibirica</i>	9.56C	379B	366×341B	4	0.54Bc	4.32B
	山杏 <i>P. armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	11.34A	468A	443×420A	4	1.28Aa	2.56C
	西伯利亚杏 <i>P. sibirica</i>	9.48C	364B	358×344B	4	1.13Ab	2.26C

注:大扁杏、山杏、西伯利亚杏的产量均为核产量,大扁杏核单价为 8.0 元/kg;山杏、西伯利亚杏核单价为 2.0 元/kg。
Note: The yield of *P. armeniaca*×*P. sibirica*, *P. armeniaca* var. *ansu* and *P. sibirica* were stone yield. The price of stone of *P. armenia*-
ca×*P. sibirica* was 8.0 yuan/kg, stone of *P. armeniaca* var. *ansu* and *P. sibirica* were 2.0 yuan/kg.

2.3 主栽品种的花期与产量

白于山山区大扁杏的主栽品种为龙王帽, 占栽植面积的 90%以上。在川地, 龙王帽比一窝蜂开花早 1~2 d, 花期短 1~3 d; 比山杏、西伯利亚杏开花

早 4~5 d, 花期短 2~4 d(表 5)。由于龙王帽开花早、花期短, 遭遇霜冻的几率大, 其产量往往比山杏、西伯利亚杏低。杨建民等对大扁杏几个品种的抗寒性进行了测定, 其中龙王帽的抗寒性最低^[16]。

表 5 大扁杏、山杏和西伯利亚杏的开花期(1998~2003)(M-d)
Table 5 Florescence of *P. armeniaca*×*P. sibirica*, *P. armeniaca* var. *ansu* and *P. sibirica*

开花期 Blossom	大扁杏 <i>P. armeniaca</i> × <i>P. sibirica</i>		山杏 <i>P. armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	西伯利亚杏 <i>P. sibirica</i>
	龙王帽 Longwangmao	一窝蜂 Yiwofeng		
初花期 Primary blossoming	03-29~04-01	03-30~04-02	04-02~04-03	04-02~04-03
盛花期 Full blossoming	04-02~04-06	04-03~04-08	04-04~04-10	04-04~04-10
落花期 Falling flower	04-07~04-09	04-09~04-12	04-11~04-14	04-11~04-14
花期 Florescence (d)	10~12	11~14	12~14	12~14

2.4 园址选择

大扁杏为喜光树种, 耐旱, 白于山山区将大扁杏主要栽植在南坡坡地及川地。由于不同坡向接受的太阳辐射量不同, 春季不同坡向的升温速度不同。在相同的坡度下, 南坡升温快^[17], 大扁杏开花比东南坡坡地早 1~2 d, 比东坡坡地早 4~6 d, 比东北坡坡地早 8~10 d, 比北坡坡地早 10~13 d; 南坡的花

期比东南坡坡地短 1~2 d, 比东坡坡地短 2~3 d, 比东北坡坡地短 3~4 d, 比北坡坡地短 5~6 d(表 6)。根据多年来的监测, 白于山山区不同坡向大扁杏的座果率表现为: 东北坡>东坡>西北坡>北坡>峁顶(小山顶)>西坡>东南坡>西南坡>南坡。无论有无霜冻, 南坡的大扁杏比任何坡向的产量都低。

表 6 不同坡向大扁杏的开花期(1998~2003)
Table 6 Florescence of *P. armeniaca*×*P. sibirica* grown in slope lands with different aspects

坡向 Aspect of slope	花芽萌动 Bourgeoning (M-d)	花蕾膨大 Bud dilating (M-d)	大蕾期 Bell flower (M-d)	初花期 Primary blossoming (M-d)	盛花期 Full blossoming (M-d)	落花期 Falling flower (M-d)	花期 Florescence (d)	座果率 Fruit setting percentage (%)
峁顶 Top of loess hill	03-17~03-20	03-21~03-31	04-01~04-03	04-03~04-06	04-07~04-11	04-12~04-13	10~13	4.98%B
南坡 Southwards slope	03-10~03-12	03-13~03-22	03-23~03-24	03-25~03-26	03-27~03-31	04-01~04-02	8~9	1.23%D
北坡 Northwards slope	03-18~03-21	03-22~04-01	04-02~04-04	04-05~04-08	04-09~04-14	04-15~04-18	12~15	5.12%B
东坡 Eastwards slope	03-14~03-17	03-18~03-25	03-26~03-28	03-29~04-02	04-03~04-07	04-08~04-10	10~12	7.14%A
西坡 Westwards slope	03-12~03-15	03-16~03-23	03-24~03-26	03-27~03-31	04-01~04-04	04-05~04-07	9~12	4.68%B
东北坡地 North-eastwards slope	03-16~03-19	03-20~03-29	03-30~04-01	04-02~04-06	04-07~04-12	04-13~04-15	11~13	7.64%A
东南坡地 South-eastwards slope	03-11~03-14	03-15~03-22	03-23~03-25	03-26~03-28	03-29~04-01	04-02~04-04	8~10	3.46%C

注:座果率为花期、幼果期不遇霜冻时的座果率。下表同。

Note: The fruit setting percentage in this table is that under the frost-free condition in florescence and young fruit phase. The date shown in the following tables are the same as in this one.

2.5 结果部位与霜冻

大扁杏为小乔木,白于山山区大扁杏定干高度多为 0.5~0.7 m 左右,树高多为 2.5~3.0 m,结果部位多为距地面 0.5~2.0 m 的枝条。南坡、西南

坡地的大扁杏由于受地面反射、辐射的影响,距地面 1.5 m 以下的结果枝开花早,花期短,易遭霜冻,座果率低(表 7)。

表 7 南坡同一树体的大扁杏不同高度结果部位的开花期(1998~2003)

Table 7 Florescence of different height setting fruit positions of *P. armeniaca*×*P. sibirica* tree grown in southwards slope lands

结果高度 Height (m)	花芽萌动 Bourgeoning (M-d)	花蕾膨大 Bud dilating (M-d)	大蕾期 Bell flower (M-d)	初花期 Primary blossoming (M-d)	盛花期 Full blossoming (M-d)	落花期 Falling flower (M-d)	花期 Florescence (d)	座果率 Fruit setting percentage (%)
0.5	03-08~03-10	03-11~03-20	03-21~03-23	03-24~03-25	03-26~03-29	03-29~03-30	7~8	0.42%D
1.0	03-09~03-12	03-13~03-23	03-24~03-25	03-26~03-27	03-28~04-01	04-02~04-03	8~9	0.74%C
1.5	03-12~03-13	03-14~03-24	03-25~03-26	03-27~03-28	03-29~04-02	04-03~04-04	8~9	1.06%B
2.0	03-13~03-14	03-15~03-25	03-26~03-27	03-28~03-29	03-30~04-04	04.05~04-06	9~10	1.83%A
2.5	03.14~03.15	03.16~03-26	03-27~03-28	03-29~03-30	03-31~04-05	04-06~04-07	9~10	1.98%A

2.6 不同长度结果枝的花期与座果率

大扁杏的结果枝有长果枝、中果枝、短果枝、花束状果枝及由二次枝发育形成的结果枝。不同结果枝中,花束状果枝和短果枝开花早,花期短,而中果枝和长果枝开花晚,花期长。在花期、幼果期不遇霜冻的年份,花束状果枝和短果枝的座果率高,中果枝和长

果枝的座果率低;在花期、幼果期遭遇霜冻的年份,中果枝、长果枝和二次枝的座果率比花束状果枝和短果枝高(表 8)。由于花期、幼果期不遇霜冻时花束状果枝和短果枝的座果率比较高,白于山山区的大扁杏在修剪时主要培育花束状果枝和短果枝,中果枝、长果枝和二次枝在树体上所占的比例不足 5.0%。

表 8 不同长度结果枝的花期及座果率(1998~2003)

Table 8 Florescence and fruit setting percentage of different fruiting branch of *P. armeniaca*×*P. sibirica*

结果枝 Fruiting branch	花芽萌动 Bourgeoning (M-d)	花蕾膨大 Bud dilating (M-d)	大蕾期 Bell flower (M-d)	初花期 Primary blossoming (M-d)	盛花期 Full blossoming (M-d)	落花期 Falling flower (M-d)	花期 Florescence (d)	座果率(%) Fruit setting percentage	
								不遇霜冻 Frost free	遭遇霜冻 Frost
花束状果枝 Spur fruiting branch	03-11~03-12	03-13~03-25	03-26~03-27	03-28~03-29	03-30~04-03	04-04~04-05	8~9	8.64A	0.34E
短果枝 Short fruiting branch	03-12~03-13	03-14~03-26	03-27~03-28	03-29~03-30	03-31~04-04	04-05~04-06	8~9	8.01A	0.56D
中果枝 Middle fruiting branch	03-13~03-14	03-15~03-27	03-28~03-29	03-30~03-31	04-01~04-06	04-07~04-08	9~10	5.04B	1.24A
长果枝 Long fruiting branch	03-13~03-14	03-15~03-28	03-29~03-30	03-31~04-01	04-02~04-06	04-07~04-09	9~10	3.83C	1.08B
二次枝 Secondary branch	03-15~03-16	03-17~03-30	03-31~04-01	04-02~04-05	04-06~04-07	04-08~04-09	7~8	1.98D	0.79C

3 结论与建议

陕北白于山山区以大扁杏为主建立的仁用杏生产基地,由于白于山山区春季大扁杏开花座果期霜冻频繁且强度较重,又多大风,易冻花冻果和落果,造成大扁杏减产或绝收。大扁杏在占土地面积

75.0%的中山山地区,树体生长量比山杏小,核产量和经济产值比山杏和西伯利亚杏低,无明显的改善生态环境功能和经济优势。大扁杏的主栽品种为龙王帽,开花早,花期短,易遭霜冻又不抗霜冻。大扁杏主要栽植于南坡坡地,由于南坡坡地春季的气温回升快,开花早于西北坡、东北坡和北坡坡地,易遭霜

冻,产量较低。大扁杏整形修剪中以开心形为主,选留的结果枝以花束状果枝和短果枝为主,多距地面 0.5~1.5 m,开花早,花期短且集中,不易躲避霜冻。

白于山山区为传统的山杏产地,虽然山杏的经济效益比较低,但适应性强,对立地条件要求不严,建议以山杏为主,建立仁用杏的生产基地。山杏连片栽植后易形成“小老树”,建议采用山杏与沙棘(*Hippophae rhamnoides* L.)混交,促进山杏良好生长。

对于现有的大扁杏,应加强水肥、病虫管理,改变修剪整枝习惯;加强花期、幼果期霜冻预防,提高座果率。积极开展晚花型和抗霜冻单株或品种的选择与引进;选用抗寒砧木及品种,进行高接换头等,解决花期或幼果期遭遇霜冻而不挂果的现象。

参 考 文 献:

[1] 张 鹏,王有年,高 富.仁用杏丰产栽培技术[M].北京:金盾出版社,1996.1—3.
[2] 楚燕杰,张国宝,李秀英.仁用杏丰产栽培[M].北京:中国农业出版社,1994.1—4.
[3] 刘培植,张加延.关于建设“三北杏树带”的建议[J].科技导报,1998,(4):24—26.
[4] 张加延.试论仁用杏产业化发展的几个问题[J].中国果树,2001,(3):46—48.

[5] 杨荣蕙,李 平,李艳芳.仁用杏在陕北丘陵沟壑区的发展前景[J].陕西林业科技,1995,(4):29—30.
[6] 贺红年,陈锦屏.陕北白于山区仁用杏生产现状分析[J].中国农学通报,2001,17(5):81—94.
[7] 周 彬,章创生.仁用杏[M].西安:陕西科学技术出版社,1998.31—37.
[8] 杨途熙,魏安智,杜保果,等.陕北仁用杏基地建设存在问题及建议[J].陕西林业科技,2005,(1):59—62.
[9] 朱 琳,王万瑞,仁宗启,等.陕北仁用杏的花期霜冻气候风险分析及区划[J].中国农业气象,2003,24(2):49—51.
[10] 程林仙,王万瑞,仁宗启,等.陕北仁用杏气候适应性区划[J].西北林学院学报,2001,16(2):19—22.32.
[11] 白岗栓,杜社妮,姜 峻,等.白于山区仁用杏基地建设探讨[J].西北植物学报,2003,23(8):1416—1421.
[12] 白岗栓,杜社妮,侯喜录.白于山区仁用杏生长状况与评价[J].林业科学,2004,40(6):185—189.
[13] 白岗栓,杜社妮,侯喜录,等.陕北白于山区仁用杏引种观测与评价[J].林业科学,2005,41(5):187—191.
[14] 白岗栓,杜社妮,刘国彬,等.陕北白于山区仁用杏生产中存在的问题及建议[J].中国农学通报,2005,21(8):292—295.
[15] 杜社妮,白岗栓,李志熙.白于山山区仁用杏基地建设气候环境分析及探讨[J].科技导报,2005,23(12):49—51.
[16] 杨建民,李艳华,杨敏生,等.几个仁用杏品种抗寒性比较研究[J].中国农业科学,1999,32(1):46—50.
[17] 白岗栓,杜社妮.陕北丘陵沟壑区果树适地适栽与节水灌溉[J].水土保持通报,2000,20(6):33—35.

Analysis of certain problems in *Prunus armeniaca* × *P. sibirica* production in Baiyushan hilly area

BAI Gang-shuan^{1,2}, DU She-ni^{1,2}, LI Zhi-xi³

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and

Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China; 3. Yulin College, Yulin, Shaanxi 719000, China)

Abstract: Baiyushan hilly area of northern Shaanxi was a large base of almond-apricot that is dominated by *Prunus armeniaca* × *P. sibirica*, but *P. armeniaca* × *P. sibirica* trees in this region only blossom without fruit, having no output value. Investigation and observation have been taken for many years and the causes of the problem have been unveiled. It has been found out that *P. armeniaca* × *P. sibirica* florescence and setting fruit phase encountered strong and frequent frost, which could easily hurt the flower and young fruit. At the same time, Longwangmao, the dominating variety, grew slowly and its florescence was shorter and earlier than other varieties, and resisted frost weakly. Most *P. armeniaca* × *P. sibirica* orchards were built in southern slope land, where the fruit trees' florescence was shorter and earlier than in other slope land, very easy to encounter frost. Most trees were trained as open center shape, fruit-setting positions were relatively low, and most fruiting branches were spur fruiting and short fruiting ones, so the florescence was shorter, earlier and more centralized, making it different to avoid the frost. Some suggestions are put forward in order to resolve these problems, including selecting and breeding new varieties with late florescence and anti-frost, strengthening cultivation management. At the same time, a larger base of almond-apricot dominated by *P. armeniaca* var. *ansu* should be established.

Key words: *P. armeniaca* × *P. sibirica*; frost; variety; orchard site; fruit — setting position; fruiting branch