

库车小白杏树体负载量与坐果关系的研究

周 龙^{1,2}, 斯迪克·米吉提³, 赛买提·玉素甫³, 胡建芳¹

(1. 中国农业大学, 北京 100193; 2. 新疆农业大学, 新疆 乌鲁木齐 830052 3. 新疆库车县林业局, 新疆 库车 842000)

摘 要: 针对新疆库车小白杏坐果率低的问题, 研究了不同树体负载量与坐果之间的关系。结果表明: 调查树体的长果枝比率高于中果枝和短果枝, 而长果枝的坐果率在 4 类果枝中是最低的, 50% 和 70% 疏花处理以及花期喷施营养液可以显著提高坐果率, 4 种类型果枝的完全花比例依次为中果枝 > 花束状果枝 > 短果枝 > 长果枝。说明长果枝由于其本身生长较旺负载量较轻, 导致树体营养生长和生殖生长失衡, 并且形成较多的败育花, 从而产生较低的坐果率。而通过疏花和补充营养可以在一定程度上缓解营养生长与生殖生长之间的矛盾, 提高坐果率。

关键词: 新疆小白杏; 树体负载量; 坐果

中图分类号: S 662.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)16-0030-03

小白杏维吾尔语又称阿克西米西(Akeximixi), 是新疆南疆地区栽种的主要经济作物之一, 小白杏在南疆各地均有分布, 其主产区主要分布在具有“中国白杏之乡”的阿克苏地区的库车县和轮台县^[1]。因其成熟早、品质优、果汁多、味甜、有香气, 深受广大群众的喜爱。但是, 由于小白杏在开花期间常常遭遇不良天气(如风沙扬尘、花期低温), 加之栽培技术不规范(如施肥、修剪等)和遗传缺陷(如花芽分化不良、自交不亲和)等方面的影响, 容易导致坐果率低, 产量不稳定, 严重影响小白杏的推广与发展^[2]。因此, 加强对小白杏品种坐果的研究对提高当地栽培技术水平以及正确指导生产具有重要意义。一般认为全年杏树有 3 次落花落果高峰: 一是花后不久子房还未膨大之前即发生脱落, 这次脱落的原因主要是由于花器发育不良而造成的; 二是花后 2 周, 幼果黄豆大小时发生脱落; 三是果实进入迅速膨大时落果。后二者的脱落均是由于树体营养不良而造成的^[3]。因此, 树体营养和负载量多少对杏坐果有直接的影响。目前有关杏坐果方面的研究大多从花期低温、晚霜、大风等不良气候条件、雌蕊退化和不同果枝的花粉生命力等方面进行了研究^[4-6], 该研究从新疆小白杏树体负载量、

不同果枝比率和坐果率、疏花、营养处理以及不同果枝的花型比率等方面进行了探讨, 以期说明树体负载量与坐果之间的关系, 从而更好地指导和应用于生产。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于 2009 年在新疆库车县牙哈镇的牙吐儿绿化基地的成片杏园中进行, 供试品种为当地主栽品种库车小白杏, 树龄 5~6 a 生。该园为沙地, 土壤肥力中等, 管理较粗放, 树势较强。园中除供试品种外, 尚种植有零星的毛杏。

1.2 试验方法

1.2.1 树体负载量调查 在果园中任选 5 株生长发育健壮的杏树, 对其整株不同类果枝数量及分布状况进行调查, 果枝分类标准如下: 长果枝为果枝长度 ≥ 30 cm; 中果枝为果枝长度在 15~30 cm 之间; 短果枝为果枝长度在 5~15 cm 之间; 花束状果枝为果枝长度 ≤ 5 cm。并从每株树体中任意选择 5~10 根不同类型的果枝, 挂上标牌, 记载每一枝上的花数, 待坐果稳定后调查坐果数并计算坐果率。

1.2.2 不同程度的疏花对坐果的影响 在初花期选取不同树体和不同部位的主枝进行疏花处理, 疏除程度设为疏除全部花的 30%、50%、70%, 每一疏花处理重复 6 次, 疏花结束后统计剩余的花数并挂上标签, 待坐果稳定后统计坐果数并计算坐果率。

1.2.3 不同营养液处理对坐果的影响 在盛花期分别选择不同的树体, 用营养液喷施, 待坐果后调查坐果率。营养液处理分别为处理 1: 0.4% 硼 + 5% 蔗糖; 处理 2: 5% 蔗糖; 处理 3: 0.8% 营养液; 无处理为对照。

第一作者简介: 周龙(1976-), 男, 在读博士, 讲师, 中国农业大学高级访问学者, 现从事果树生理与分子生物学研究工作。E-mail: Zhoulong2004@126.com。

通讯作者: 胡建芳(1963-), 女, 博士, 副教授, 现从事果树生理与分子生物学研究工作。E-mail: hujf@cau.edu.cn。

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2007BAD3602); 新疆维吾尔自治区科技计划资助项目(200931101-2)。

收稿日期: 2010-04-12

1.2.4 花型调查 在盛花期选择不同的树体和不同果枝类型的花分别采集 300~500 朵,对其花型发育状况进行观察。观察方法依据吕增仁^[7]的方法,即将杏花分为 4 类:雌蕊高于雄蕊;雌、雄蕊等高;雌蕊低于雄蕊;雌蕊退化至萼筒以内。花器官发育完全者为完全花,花器官发育不健全为不完全花。

2 结果与分析

2.1 小白杏树体不同结果枝比率及坐果率的调查

对小白杏树体不同结果枝比率和坐果率的调查结果如表 1 所示。长、中、短果枝以及花束状果枝比率分别为 25.84%、16.32%、24.38%、33.34%,坐果率分别为 1.16%、2.56%、5.04%、10.08%,呈逐渐增加的趋势。

表 1 小白杏树体不同果枝类型与坐果率调查

果枝类型	总果枝数	果枝比率	花数/果枝	果数/果枝	坐果率
	/个	/%	/个	/个	/%
长果枝	388	25.84	57.3±8.08	0.67±0.58	1.16±0.15
中果枝	245	16.32	19.5±1.48	0.5±0.45	2.56±0.37
短果枝	366	24.38	21.8±1.28	1.1±0.82	5.04±0.54
花束状果枝	502	33.34	61.5±3.89	6.2±2.83	10.08±0.36

2.2 疏花对小白杏坐果的影响

每种疏花处理选择 6 个主枝进行疏花,其坐果率如表 2 所示。由表 2 可知,30%、50%和 70%疏花后的坐果率分别为 4.21%、7.67%、9.78%,坐果率随疏花程度的加强而呈增加的趋势,对照坐果率为 4.71%与 30%疏花处理坐果率基本一样,但 50%和 70%疏花处理明显高于对照。

表 2 不同程度的疏花对小白杏坐果的影响

疏花程度	总花数/个	花数/果枝/个	坐果数/果枝/个	坐果率/%
30%疏花	689	114.83±7.46	4.83±0.56	4.21±1.25
50%疏花	860	143.33±13.66	11.00±0.62	7.67±0.76
70%疏花	460	76.66±5.54	7.5±0.87	9.78±2.61
CK	963	154.25±13.8	7.26±2.38	4.71±1.35

2.3 不同处理对小白杏坐果的影响

不同处理对小白杏坐果的影响如表 3 所示。由表 3 可知,在花期喷施 0.4%硼+0.5%蔗糖处理坐果率为 11.18%,高于对照 2.3 倍;0.5%蔗糖处理和 0.8%营养液处理坐果率也明显高于对照,分别为对照的 1.8 倍和 2.1 倍。说明在花期适当地补充一些外源营养素,可以明显地提高树体的坐果率。

表 3 不同处理对小白杏坐果的影响

处理	总花数	花数/主枝	坐果数/主枝	坐果率
	/个	/个	/个	/%
0.4%硼+0.5%蔗糖	1 279	426.3±49.5	47.67±17.16	11.18±2.91
0.5%蔗糖	763	245.3±38.16	20.0±5.51	8.51±2.83
0.8%营养液	1 470	490.0±50.56	49.67±15.68	10.14±1.15
CK	963	154.25±13.8	7.26±2.38	4.71±1.35

2.4 不同果枝类型的花生长发育状况调查

对不同类型果枝上的花生长发育状况进行调查结果如表 4 所示。从表 4 可知,不同果枝类型的雌蕊退化比率中果枝最低,而长果枝最高,完全花比率变化幅度从 18.82%~59.68%差别很大,最低的是长果枝,相对应的长果枝上败育花的比率却最高为 81.18%,最低是中果枝为 40.32%。另外在不考虑果枝类型的前提下,任意从不同的树体上采集调查了 1 947 朵花,其中完全花为 766 朵,占总量的 39.35%。说明小白杏自身败育花的发生比率较高。

表 4 不同果枝花发育状况调查

果枝类型	雌蕊				完全花比率/%	败育花比率/%
	雌蕊高于雄蕊/%	雌蕊低于雄蕊/%	雌蕊雌蕊等高/%	雌蕊退化/%		
长果枝	11.76	12.94	7.06	68.24	18.82	81.18
中果枝	26.34	15.05	33.33	25.27	59.68	40.32
短果枝	7.14	33.93	25	33.93	32.14	67.86
花束状果枝	17.01	14.94	24.48	43.58	41.49	58.51

3 讨论

果树营养对坐果的影响有大量报道,高 C/N 比早已被公认是影响果树成花和坐果的关键因素之一,多数果树体内碳水化合物含量与坐果呈正相关^[7]。研究发现,调查地的杏树除了花束状果枝比率较高外,长果枝比率高于短果枝和中果枝,中果枝在 4 种类型的果枝中所占的比率最低,说明树体的营养生长还比较强,而对于坐果率来说,长果枝则最低。这可能是由于旺盛的营养生长削弱了树体的生殖生长能力,长果枝负载量过轻,从而形成较低坐果率。今后在生产中应该在加强土肥水管理的同时,加强修剪等技术措施,多培养中、短型果枝以提高坐果率。

对于营养生长和生殖生长失衡的树体,通过疏花疏果和外源营养的补给可以有效地控制坐果数量,调整树体合理负载,节约养分,减少营养竞争,从而提高坐果率,克服大小年产生和提高果实品质^[8]。该研究发现疏花 50%和 70%后,其坐果率分别是对照的 1.62 倍和 2.07 倍。说明疏花对提高坐果率具有明显的作用。这是由于疏花后减少了营养的浪费,使营养更加集中供应给留下的花,同时疏花可以疏除一些畸形花、发育不健全等无效花,这样也可以有效地促进坐果。另外,在花期喷施一定浓度的营养液给树体以外源养分补充,可以明显提高坐果率,尤其是喷施 0.4%硼+0.5%蔗糖的营养液,比对照提高坐果率达 2.3 倍,这也说明外源养分的补给可以在一定程度缓解开花期营养生长与生殖生长的营养竞争,从而促进坐果。花器官败育是果树花发育过程中常见的一种现象,一般认为完全花的发育受到遗

传、环境、激素等的影响^[9-10]。对骆驼黄、沙金红的研究表明,长果枝、中果枝、短果枝、花束状果枝的有效花比率呈现依次递增的趋势,而对于串枝红和车头杏的有效花比率在不同果枝间却差异不明显^[9]。该研究发现小白杏完全花比率是中果枝>花束状果枝>短果枝>长果枝。长果枝上败育花比率最高,这可能是由于长果枝上营养生长较旺、负载量轻从而影响到花的发育。另外,在不考虑果枝类型的情况下共调查了1 947朵花,其中完全花只占39.35%,说明小白杏树体本身花的发育质量不高。这可能与花芽分化过程中所遭遇的环境、营养以及激素变化等有关。

4 结论

核果类果树由于在开花坐果期常常发生营养生长与生殖生长之间失衡而造成大量落果。因此树体合理负载量的确定尤为重要。该试验说明在库车小白杏生长发育期间除了加强土肥水管理之外,应注意多培养中、短型果枝,这样可以降低败育花的比率从而提高坐果率。同时花期进行50%和70%疏花和喷施营养液可以显著提高坐果率。

参考文献

- [1] 廖康,刘立强,周龙.新疆优势果树资源—杏的开发研究现状与发展对策探讨[J].2006年全国果树学术研讨会论文集,2006:330-332.
 - [2] 程卫东,吕国华,李琳,等.新疆小白杏资源的综合利用及其产业化[J].农业工程学报,2006 22(9):241-244.
 - [3] 普崇连.杏树坐果率低的原因调查分析[J].中国果树,1986(2):23-25.
 - [4] 郑洲,陈学森,冯宝春,等.杏品种授粉生物学研究[J].果树学报,2004,21(4):324-327.
 - [5] 吕增仁,潘哲伟,尹铁民,等.若干杏品种的授粉生物学特性研究[J].园艺学报,1992 19(1):7-10.
 - [6] 周怀军,张元慧,刘从霞,等.李杏品种花型研究[J].河北林业科技,2001(6):1-4.
 - [7] 张新忠,束怀瑞.植物童期及调控的研究进展[J].河北科技师范学院学报,2004,18(2):23-28.
 - [8] 李建光,潘学文,李荣,等.疏花疏果对黄皮果实发育和成熟度的影响初探[J].广东农业科学,2007(12):35-37.
 - [9] 马锋旺,张宏亮,李嘉瑞,等.不同品种杏的性器官发育和结实性比较研究[J].西北植物学报,1999,19(4):629-635.
 - [10] 吕增仁,高锁柱.串枝红杏在自然授粉条件下果实性状的遗传[J].园艺学报,1980,13(3):212-213.
- (该文作者还有李天红,作者单位:中国农业大学。)

The Relationship of Fruit Setting and Tree Load in Akeximixi

ZHOU Long^{1,2}, SIDIKE Mijiti³, SAIMAITI Yusupu³, HU Jian-fang¹

(1.China Agricultural University, Beijing 100193; 2. Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 3. Kuche Forestry Bureau of Xinjiang, Kuche, Xinjiang 842000)

Abstract: Aimed at the key problem of low fruit setting in Akeximixi of Xinjiang Kuche, the relationship between tree load and fruit set of different trees were researched. The results showed that the percentage of long fruit-bearing branches were more than the medium and short fruit-bearing branches in the investigated trees, and fruit setting rate of the long fruit branches was the lowest in the four types of fruit-bearing branch. In anthesis stage the 50% and 70% of flower thinning treatment and spraying nutrient solution can significantly improve the fruit setting. The full flower ratio of four types of fruit-bearing branch was: medium fruit-bearing branch > bouquet-like fruit-bearing branch > short fruit-bearing branch > long fruit-bearing branch. The results suggested that a long fruit branch had a lower fruit setting rate, because it grew fast and loaded little, resulting in tree vegetative and reproductive growth imbalance, and the formation of more abortive flower. Thinning flowers and nutritional supplements may alleviate contradiction between vegetative and reproductive growth of the tree and increase fruit setting.

Key words: Akeximixi; Tree load; fruit setting