

# 早熟温州蜜柑的开花坐果规律研究

金方伦, 周光萍, 黎明, 敖学希, 徐琼, 韩成敏

(贵州省蚕业辣椒研究所, 贵州 遵义 563006)

**摘要:**以早熟温州蜜柑为试材,连续4 a(2008~2011)调查早熟温州蜜柑的开花结果习性,对其开花坐果动态影响因素进行研究。结果表明:各类结果母枝的开花量和坐果率有明显差异,早秋梢结果母枝、夏梢结果母枝和晚秋梢结果母枝的效果之间,有叶花的坐果率与有叶花的坐果量之间存在显著差异水平,而晚秋梢结果母枝与春梢结果母枝的效果之间不存在显著差异水平;1 a有4次落花落果高峰期:第1次发生在5月13~27日;第2次发生在6月9~16日;第3次发生在8月11~18日;第4次发生在10月6~13日;在结果母梢上不同营养梢比例直接影响坐果率,营养梢的比例越小,其坐果率越高;栽植密度大或蛆花率大的果园,坐果率都较低;不同结果母枝长度能够影响坐果率;有叶花枝的叶片数量影响坐果率,4片叶的坐果率最高;留梢的位置在母枝的顶端和控制营养梢的数量越大,其效果越明显;建议生产上提高树体有叶花的比例和调节营养梢的发生量,从而缓解梢果矛盾和提高坐果率。

**关键词:**早熟温州蜜柑;开花;坐果;规律

**中图分类号:**S 666.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)04-0008-05

柑橘作为世界第一大果树品种,在全球百果中的种植面积和产量均居首位。主要分布在南、北纬40°间自然条件适宜的热带、亚热带地区的93个国家。2007年,世界柑橘栽培面积和产量分别为832万hm<sup>2</sup>和1.2亿t。而我国到2008年,柑橘栽培面积203.08万hm<sup>2</sup>,产量达2331.3万t,均居世界首位<sup>[1-2]</sup>。

柑桔是贵州省主要果树种类之一,是贵州果树产业中最大的产业,具有较为悠久的栽培历史和加工基础,

现已成为果树产区发展地方经济、解决“三农”问题和维护农村社会稳定的重要产业。但在柑桔生产上存在三大主要问题:一是品种结构不合理;二是管理粗放,导致果实品质差;三是产业无序化。近年来黔北地区柑橘栽培面积迅速扩大,产量也有所上升。但栽培管理水平并未得到相应的提高,致使单位面积产量不高,存在大小年严重和丰欠不定等问题。分析其主要原因是广大果农对早熟温州蜜柑的开花坐果规律不够了解,导致树体管理粗放,从而导致落果严重,引起柑桔产量、质量低。对柑橘产量、质量方面的影响因素有一些报道<sup>[1-2]</sup>,但尚未见对坐果规律的研究。因此,于2008~2011年,连续4 a对早熟温州蜜橘进行开花坐果规律的调查研究,从

**第一作者简介:**金方伦(1964-),男,高级农艺师,现从事果树研究工作。E-mail:jfl2016@163.com。

**收稿日期:**2011-11-30

**Abstract:** Through setting up different intercropping density of Chinese cabbage and beets, monitor the leaf area index of composite group, light transmittance, and yield of each crop. The results showed that intercrop Chinese cabbage display slant the effect lied to its advantage of fast-growing, intercrop beets suffer the stress from close cover of cabbage, and its leaf area index were always lower than sole crop beets in the growth period; after cabbage harvest intercrop beets improved the light intercepting rate depended on the canopy space automatic spread, so as to promote photosynthetic compensatory production in later growth period; in 2 line Chinese cabbage : 1 line beets intercrop(BT1), the yield of intercrop Chinese cabbage significantly advantage was 26.7% for 'expect' yield, the yield of intercrop beets significantly advantage was 34.0% for 'expect' yield; in 2 line Chinese cabbage : 2 line beets intercrop(BT2), the yield of intercrop Chinese cabbage and beets significantly advantage were 59.3% and 53.0% for 'expect' yield. The economic benefits of BT1 and BT2 intercropping group were increased by 10.2% and 23.7% than sole crop Chinese cabbage, by 91.5% and 115.1% than sole crop beets. Analysis showed that intercropping improved the using efficiency of soil and climate resource, the LER of BT1 intercrop was 1.29, and of BT2 was 1.56.

**Key words:** intercrop; light transmittance of plant; leaf area index; economic benefit; Chinese cabbage; beets

而为柑桔栽培管理尤其是树体管理和肥培管理提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验地设在贵州省蚕业辣椒所柑桔园内,试验面积 10.0 hm<sup>2</sup>,年均温 14.9℃,夏季最高温 38.4℃,

灌溉水源主要是雨水。1985 年春定植,株行距 4.0 m×2.0 m,即 1 245 株/hm<sup>2</sup>,砧木为枳壳砧。采用高标最热月(7 月)平均温 25.8℃;冬季最低温-3.0℃,最热月(1 月)平均温 3.0℃,≥10℃的有效积温 4 938℃;年降雨 1 040 mm,主要分布在夏季;土壤为南方典型黄壤,肥力不足,土层深厚,一般都在 1.0 m 以上,pH 5.5~6.5,以标准的建园方法进行合理定植苗木。栽培管理水平较高,重点是加强土肥水管理。第 3 年部分植株开始开花结果,平均株产 3.6 kg,最高株产达 8.5 kg;第 4 年平均株产 12.6 kg,最高株产达 19.8 kg;第 5 年平均株产 28.6 kg,最高株产 34.6 kg。

### 1.2 试验方法

1.2.1 开花习性和坐果动态调查 于 2008~2011 年,连续 4 a 在园内选择有代表性的 5 株树作为固定观察株,每年对每株树的东、西、南、北 4 个方位,各选择有代表性的 5 条结果母枝,并挂牌标记作为定点观察,记录 3 个方面内容:开花期:每年从 4 月中、下旬花蕾膨大开始,每 3 d 记载 1 次,观察始花期、初花期、盛花期和花谢结束的日期;坐果:4 月下旬的开花前调查开花量,以后每周 1 次调查挂果量,直到 10 月 20 日;果实成熟期:每年从 9 月下旬开始每隔 10 d,在代表株对非标记结果母枝随机从东、西、南、北方向采 5 个果以手提式测糖仪测果汁含糖量,合理确定果实的成熟期。并计算调查内容平均值。

1.2.2 影响坐果的因素调查 每种类型或每个处理调查 3 株,以每株树的东、西、南、北各个方向随机调查 5 条(按要求的)结果母枝的开花量、蛆花率和果实成熟期的坐果量。并计算平均数和进行方差分析。

1.2.3 园区因素 不同定植密度调查:设置 2 个处理:处理 1:定植密度为 1 245 株/hm<sup>2</sup>;处理 2:定植密度 1 665 株/hm<sup>2</sup>;不同花蕾蛆的蛆花率调查:设置 3 个处理;不同结果母枝类型调查:设置 4 个处理:处理 1:早秋梢结果母枝;处理 2:夏梢结果母枝;处理 3:春梢结果母枝;处理 4:晚秋梢结果母枝;有无叶花调查:设置 2 个处理:处理 A:有叶花;处理 B:无叶花;不同营养梢(无花梢)比例调查:对 5 种比例进行调查;不同结果母枝长度调查;有叶花不同叶片数调查。

1.2.4 试验因素 疏春梢程度试验:在早秋梢结果母枝上设置 4 个处理:处理 1:全抹春梢无花梢;处理 2:抹去春梢无花梢的 1/2;处理 3:抹去春梢无花梢的 1/3;处理

4:对照,即不抹春梢无花梢。在早秋梢结果母枝上不同留春梢无花率位置设置 4 个处理:处理 1:全抹春梢无花梢;处理 2:在结果母枝上中部留 1 条无花梢;处理 3:在结果母枝上顶部留 1 条无花梢;处理 4:在结果母枝上顶部和中部各留 1 条无花梢。在夏梢结果母枝上设置 4 个处理:处理 1:全抹春梢无花梢;处理 2:抹去春梢无花梢的 1/2;处理 3:抹去春梢无花梢的 1/3;处理 4:对照,即不抹春梢无花梢。

## 2 结果与分析

### 2.1 开花习性及其坐果规律

2.1.1 物候期反应 连续 4 a 调查表明,早熟温州蜜柑在当地条件下,3 月中、下旬是萌芽期,3 月下旬至 4 月上旬是现蕾期,4 月上旬至 5 月中旬为春梢抽发期,1 a 抽 3~4 次梢,4 月中、下旬为花蕾露白膨大期,4 月 26 日至 5 月 4 日为始花期,5 月 15~20 日为花谢结束期,5 月 13~27 日为第 1 次生理落果期,6 月 9~16 日为第 2 次生理落果期,5 月下旬至 7 月下旬为夏梢抽发期,7 月下旬至 8 月上旬为早秋梢抽发期,8 月上旬至 10 月上旬为秋梢抽发期,果实生长始于 5 月中旬,到 10 月中旬为止,经历 3 个生长高峰期,8 月下旬逐渐进入果皮着色期,10 月中、下旬开始进入果实生理成熟期,11 月中、下旬进入相对休眠期。

2.1.2 坐果反应 由表 1 可知,各类结果母枝的开花量有明显差异,由方差分析可知,早秋梢结果母枝的开花量与夏梢结果母枝的开花量之间存在显著差异,夏梢结果母枝的开花量与晚秋梢结果母枝的开花量之间存在显著差异,晚秋梢结果母枝的开花量与春梢结果母枝的开花量之间不存在显著差异,但前者优于后者;各类结果母枝的坐果率有明显差异,早秋梢结果母枝的坐果率、夏梢结果母枝的坐果率和晚秋梢结果母枝的坐果率相互之间存在显著差异,晚秋梢结果母枝的坐果率与春梢结果母枝的坐果率之间不存在显著差异,但前者优于后者。无叶花的开花量与有叶花

表 1 不同类型花的坐果反应

Table 1 Fruit-set reaction on different types of flower

处理 Processing	花类型 Flower type	开花 Flower quantity /朵	坐果量 Fruit-set quantity /个	坐果率 Fruit-set rate /%
1	早秋梢结果母枝花	399.6a	32.8	8.21a
2	夏梢结果母枝花	341.5b	24.1	7.06b
3	晚秋梢结果母枝花	283.9c	6.5	2.30c
4	春梢结果母枝花	245.2cd	4.7	1.92cd
A	有叶花	305.8b	29.1	9.52a
B	无叶花	745.3a	6.7	0.90b

注:显著差异水平  $P=0.05$ 。下同。

Note: Significant level  $P=0.05$ . The same as blow.

的开花量之间存在显著差异,有叶花的坐果率与有叶花的坐果量与无叶花之间存在显著差异。由此建议生产上的枝梢管理应通过合理控制夏梢和晚秋梢的发生量和生长量,以利提高树体有叶花的比例,从而能够适当提高坐果率。

**2.1.3 坐果规律** 由图1可知,1a有4次落花落果高峰期:第1次发生在5月13~27日;第2次发生在6月9~16日;第3次发生在8月11~18日;第4次发生在10月6~13日。其落果率分别为69.02%、11.48%、2.46%和2.48%。说明早熟温州蜜柑落花落果期主要发生在5月中、下旬,其次发生在6月6~16日,除此之外的落果都较轻或不落果。依据早熟温州蜜柑的落花落果规律,建议生产上通过合理调节春梢的发生量和生长量,缓解梢果矛盾,也证明了疏抹春梢对保花保果的

重要性。

**2.1.4 不同营养梢比例的坐果反应** 由表2可知,在早秋梢结果母枝上不同营养梢比例对萌芽率等有一定的影响,其萌芽率的大小顺序,处理4>处理2>处理1>处理3>处理5;开花量,处理1>处理2>处理4>处理3>处理5;由坐果率方差分析可知,处理1与处理2之间不存在显著差异,但前者优于后者,处理1与处理3之间存在显著差异,处理2与处理3之间不存在显著差异,但前者优于后者,前3个处理与处理4之间和处理4与处理5之间存在显著差异。说明结果母梢上抽营养梢的比例不同直接影响萌芽率、开花量和坐果率,营养梢的比例越小,其坐果率越高,反之营养梢的比例越大,其坐果率越低。这就要求在生产上应当适当控制营养梢的比例,以利于平衡梢果矛盾,进一步调节坐果率。

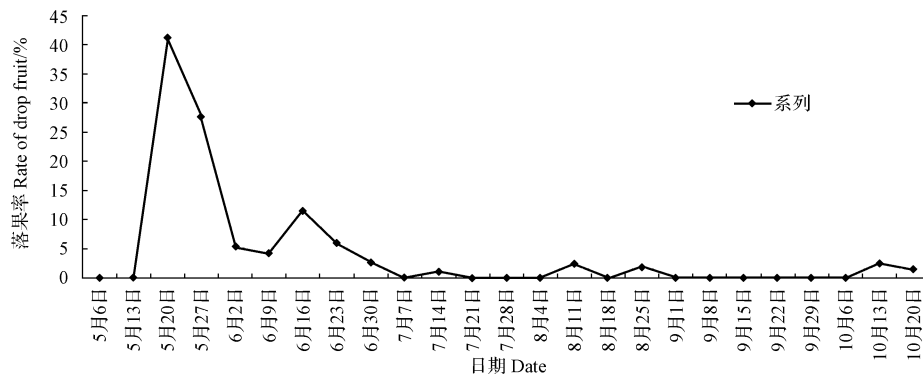


图1 早熟温州蜜柑的坐果反应

Fig.1 Precocious wenzhou mandarin fruit-set reaction

表2 不同营养梢比例的坐果反应

Table 2 Fruit-set reaction on different nutrient seeketh proportion

处理 Processing	营养梢比例 Nutrition seeketh Proportion /%	总节位 Total section /个	萌芽节 Bud section /个	萌芽率 Germination rate/%	开花量 Flower quantity /朵	坐果量 Fruit-set quantity /个	坐果率 Fruit-set rate/%
1	0.0	358.8	312.9	87.19	617.6	50.4	8.16a
2	14.6	363.9	318.6	87.55	498.6	39.8	7.98ab
3	20.1	348.3	302.5	86.84	375.8	24.3	6.47bc
4	33.3	406.0	365.8	91.10	426.7	25.0	5.85d
5	42.6	386.5	334.2	86.47	365.7	14.8	4.05e

**2.1.5 不同栽植密度和不同蛆花率对坐果率的影响** 调查结果表明,栽植密度大的果园,无论是开花量、坐果量和坐果率都均低于栽植密度小的果园;蛆花率大的果园,无论是开花量、坐果量和坐果率都均低于蛆花率小的果园。这可能是由于在田间形成的小气候条件所致。这就要求生产上选择合适的栽植密度和加强树体管理以改善园区的通风透光条件,同时加强病虫害防治,从而提高有效花的比例,以便提高坐果率。

表3 不同结果母枝长度的坐果反应

Table 3 Different results of female branches length fruit-set reaction

处理 Processing	长度 Length /cm	总节位 Total section /个	萌芽节 Bud section /个	萌芽率 Germination rate/%	开花量 Flower quantity /朵	坐果量 Fruit-set quantity /个	坐果率 Fruit-set rate/%
1	14.8	298.3	259.6	87.03	298.4	21.8	7.30bc
2	26.5	352.2	303.8	86.26	348.8	29.4	8.43a
3	37.3	385.6	335.5	87.00	372.2	27.7	7.44b
4	48.6	426.8	367.6	86.13	470.5	33.9	7.21bcd

**2.1.6 不同结果母枝长度对坐果率的影响** 由表3可知,在调查早秋梢结果母枝上不同结果母枝长度对萌芽率和坐果率等有一定的影响,其萌芽率的大小顺序为:处理1>处理3>处理2>处理4;开花量的大小顺序为:处理4>处理3>处理2>处理1;由方差分析可知,处理2的坐果率与其它3个处理的坐果率之间存在显著差异,处理3、处理1和处理4的坐果率相互之间不存在显著差异,处理3>处理1>处理4。说明不同结果母枝长度直接影响萌芽率、开花量和坐果率,结果母枝长越长,开花量越大。

2.1.7 有叶花不同叶片数对坐果率的影响 由表 4 可知,坐果率最高的为有叶花叶片数 4,其次是有叶花叶片数为 5 片的坐果率,再次是有叶花叶片数为 3 片的坐果率,最差的是有叶花叶片数为 1 片的坐果率,由方差分析可知,有叶花枝 1~12 片叶的坐果率与无叶花枝的坐果率之间存在显著差异;同时还看出,有叶花枝叶片为 1~4 叶时,坐果率随叶片数目的增多而增大,有叶花枝叶片为 4~6 叶和 7~11 叶时,坐果率随叶片数目的增多而减小。

表 4 有叶梢不同叶片数的坐果反应

Table 4 The different leaf quantity of leaf shoots fruit-set reaction

叶片数 Leaves	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
坐果率 Fruit-set rate/%	3.83	9.33	14.86	16.49	15.54	10.72	13.42	12.32	9.31	7.73	6.63	7.76

## 2.2 影响坐果规律的因素

2.2.1 不同留营养梢位置对结果习性的影响 由表 5 可知,在早秋梢结果母枝上不同留营养梢位置对结果母枝的坐果率等有一定的影响,其萌芽率大小顺序为:处理 4>处理 3>处理 2>处理 1;开花量为:处理 1>处理 2>处理 3>处理 4;坐果量为:处理 1>处理 2>处理 3>处理 4;由坐果率方差分析可知,处理 1 与处理 2 之间不存在显著差异,且前者优于后者,处理 1 与处理 3 之间存在显著差异,处理 2 与处理 3 之间不存在显著差异,且前者优于后者,前 3 个处理与处理 4 之间存在显著差异。说明合理留营养梢的位置能够调节树体的坐果量和坐果率。

表 5 不同留营养梢位置对坐果反应

Table 5 Different position to leave nutrition shoots fruit-set reaction

处理 Processing	总节位 Total section /个	萌芽节 Bud section /个	萌芽率 Germination Rate /%	开花量 Flower quantity /朵	坐果量 Fruit-set quantity /个	坐果率 Fruit-set rate /%
1	353.8	288.9	81.66	386.1	32.0	8.45a
2	376.1	308.5	82.03	374.1	29.9	7.99ab
3	351.8	303.5	86.27	363.8	27.7	7.62bc
4	396.0	342.3	86.43	357.5	16.2	4.53d

2.2.2 在早秋梢结果母枝上不同抹营养梢程度对结果习性的影响 由表 6 可知,不同留营养梢位置对结果母枝的萌芽率和坐果率等有一定的影响,其萌芽率大小顺序为:处理 2>处理 3>处理 1>对照处理;开花量为:处理 2>对照处理>处理 3>处理 1;坐果量为:处理 1>处理 2>处理 3>处理 4;由坐果率方差分析可知,处理 1 与处理 2 之间存在显著差异,处理 2 与处理 3 之间不存在显著差异,且前者优于后者,前 3 个处理与处理 4 的效果之间存在显著差异。说明在早秋梢结果母枝上合理控制营养梢的数量能够调节柑桔树体

表 6 不同抹营养梢程度对坐果反应

Table 6 Different wipe nutrition shoots degree of fruit-set reaction

处理 Processing	总节位 Total section /个	萌芽节 Bud section /个	萌芽率 Germination Rate /%	开花量 Flower quantity /朵	坐果量 Fruit-set quantity /个	坐果率 Fruit-set rate /%
1	364.5	314.7	86.34	358.9	38.4	10.70a
2	382.4	346.8	90.69	388.5	31.0	7.98b
3	434.7	382.7	88.04	371.7	26.7	7.18bc
CK	403.2	330.2	81.89	384.3	22.5	5.85d

表 7 不同抹营养梢程度对坐果反应

Table 7 Different wipe nutrition shoots degree of fruit-set reaction

处理 Processing	总节位 Total section /个	萌芽节 Bud section /个	萌芽率 Germination Rate /%	开花量 Flower quantity /朵	坐果量 Fruit-set quantity /个	坐果率 Fruit-set rate /%
1	365.8	315.6	86.28	359.8	32.2	8.95a
2	380.1	334.3	87.95	366.3	26.7	7.29b
3	409.8	370.3	90.36	355.8	23.2	6.52bc
CK	382.1	322.4	84.37	364.2	21.1	5.79d

的坐果量和坐果率。

2.2.3 在夏梢结果母枝上不同抹营养梢程度对结果习性的影响 由表 7 可知,不同留营养梢位置对结果母枝的萌芽率和坐果率等有一定的影响,其萌芽率大小顺序为:处理 3>处理 2>处理 1>对照处理;开花量为:处理 2>对照>处理 1>处理 3;坐果量为:处理 1>处理 2>处理 3>处理 4;由方差分析坐果率为:处理 1 与处理 2 之间存在显著差异,处理 2 与处理 3 之间不存在显著差异,且前者优于后者,前 3 个处理与处理 4 之间存在显著差异。说明在夏梢结果母枝上合理控制营养梢的数量能够调节树体的坐果量和坐果率。

## 3 结论与讨论

早熟温州蜜柑在当地条件下的物候期反应,各类结果母枝的开花量和坐果率有明显差异,早秋梢结果母枝、夏梢结果母枝和晚秋梢结果母枝的效果之间,有叶花的坐果率与有叶花的坐果量与无叶花之间存在显著差异,而晚秋梢结果母枝与春梢结果母枝的效果之间不存在显著差异。

1a 有 4 次落花落果高峰期:第 1 次发生在 5 月 13~27 日;第 2 次发生在 6 月 9~16 日;第 3 次发生在 8 月 11~18 日;第 4 次发生在 10 月 6~13 日。

在早秋梢结果母枝上,不同营养梢比例对萌芽率和坐果率等有一定的影响,结果母梢上抽营养梢的比例不同直接影响萌芽率,开花量和坐果率,营养梢的比例越小,其坐果率越高。

栽植密度大或蛆花率大的果园,无论是开花量、坐果量和坐果率都均低于栽植密度小的果园,这可能是由于在田间形成的不同小气候条件所致。

不同结果母枝长度直接影响萌芽率,开花量和坐果



率,结果母枝长越长,开花量越大,说明选用适当长度的结果母枝有利于提高坐果率。

有叶花枝的叶片数量影响坐果率,4片叶的坐果率最高,其次是5片叶的坐果率。

在结果母枝上留营养梢位置和控制营养程度的不同对结果母枝的坐果率等有一定的影响,留梢的位置越在母枝的顶端和控制营养梢的数量越大,其效果越明显。

总之,通过连续4a调查早熟温州蜜柑的开花结果习性,对其开花坐果动态及影响因素进行了研究,说明结合早熟温州蜜柑的坐果规律及影响因素,生产上在加强肥培管理的前提下,应合理进行树体管理,主要包括对各类枝条的合理修剪和在各个新梢抽发时期的新梢合理疏抹,即开花前合理进行疏抹营养梢、合理抹芽放梢、合理处理早秋梢和全抹冬梢等,以改善树体通风透光条件,提高树体有叶花的比例和调节营养梢的发生量,从而提高早熟温州蜜柑结果母枝的质量,提高花的质量,缓解梢果矛盾和提高坐果率。

## 参考文献

- [1] 何劲,祁春节.中外柑橘产业发展模式比较与借鉴[J].浙江柑橘,2009(4):2-7.
- [2] 沈兆敏.分析柑橘生产现状-压缩面积促进发展[J].果农之友,2010(4):3-9.
- [3] 金方伦.温州蜜柑蜜植都蔽园树形整形修剪技术[J].中国南方果树,1998(5):7.
- [4] 金方伦.黔北地区柑桔低产劣质原因及解决途径[J].广西园艺,1999(1):3-4.
- [5] 金方伦.黔北地区柑桔花蕾蛆的发生规律观测及防治技术研究[J].遵义科技,2002(2):21-23.
- [6] 黄云根,邓亦兵,李菊根.温州蜜柑新老叶比对照坐果率的影响[J].现代园艺,2005(5):6-7.
- [7] 燕宜章,李顺文,徐东生.柑桔坐果率与结果母枝叶片活力关系的研究[J].林业科技通讯,1997(2):29-30.
- [8] 刘冬碧,陈防,鲁剑巍.施钾水平与钾肥品种对幼年早熟温州蜜柑挂果数及产量的影响[J].中国南方果树,2002(3):13-15.
- [9] 刘运武.施用氮肥对温州蜜柑产量和品质的影响[J].土壤学报,1998(1):124-127.
- [10] 王蕊,魏幼璋,杨肖娥,等.不同配比复混肥对柑橘产量和品质的影响[J].浙江农业科学,2004(5):243-245.
- [11] 刘克冠.不同施钾水平对柑桔产量和品质的影响[J].云南农业,2010(2):29-30.

## Study on Rule of Flowering and Fruit-set of Early 'Wenzhou' Mandarin

JIN Fang-lun, ZHOU Guang-ping, LI Ming, AO Xue-xi, XU Qiong, HAN Chen-min  
(Guizhou Institute of Sericulture Pepper, Zunyi, Guizhou 563007)

**Abstract:** With early maturity 'Wenzhou' honey mandarin as test materials, the flowering of habits were surveyed, the flowering fruit-set dynamic influence were observed for four years (2008~2011). The results showed that all kinds of the mother flowering branch quantity and fruit-set rate had obvious difference, early autumn fruiting branch, summer fruiting branches and late autumn fruiting branches of the effect between, fruit setting rate and fruit setting quantity of flowers with leaves had significant differences level, but there was not significant difference between late autumn fruiting branch and spring fruiting branches; there were four times of flowers and fruit dropping peak in a year; first happened on May 13~27; second happened in June 9~16; third happened in August 11~18; the fourth time occurs on October 6~13; different nutritional shoots directly influenced the proportion fruit-set rate on fruiting branched, the smaller proportion of nutrition was, the higher the fruit-set rate was; in the high density or maggots flowers of orchard, the fruit-set rate was low; the different length of fruiting branch could influence the fruit-set rate; leaves quantity of flowering branches influenced fruit-set rate, four leaves of fruit-set rate was the highest; leave position at the top of the mother branch and control the greater the number of nutrition tip, the effect were the more obvious; suggestions on improving the production of trees which had the proportion of nutrition and adjust the amount of shoots, sought to be able to alleviate contradictions and improve fruit fruit-set rate.

**Key words:** early 'Wenzhou' mandarin; flowering; fruit-set; rule