

甜柿生育规律及其早实丰产栽培试验*

王劲风 龚榜初 吴开云 费学谦

摘要 1987年以来,引种了日本的13个完全甜柿品种和7个不完全甜柿品种,以及中国的“罗田甜柿”等,建立了甜柿品种资源圃。对20个甜柿品种进行了生物学特性及其果实经济性状观测。在完全甜柿中,早熟品种伊豆,中熟品种次郎,晚熟品种富有、骏河是优良的大果型品种;在不完全甜柿中,西村早生为最早熟主栽品种,正月是特大果型极晚熟品种。在密植丰产栽培综合技术措施下,使甜柿园达到2年结果,3年投产,5~7年最高产量达14 987.10 kg/hm²,达到了早实高产水平。

关键词 甜柿、引种、生育规律、早实丰产

甜柿属于柿(*Diospyros kaki* L. f.)的一大品种类群。其果实中单宁含量较低,树上可以自然脱涩,成熟时可直接采摘鲜果食用,甜脆爽口,风味独特,具有较高的营养价值和商品价值^[1,2]。中国的柿几乎都是涩柿,唯鄂、豫、皖三省交界的大别山区产甜柿,谓之“罗田甜柿”,因分布地带狭窄而且偏远,鲜为人知^[3]。日本是主要甜柿生产国,甜柿产量占全日本柿总产量58.4%,已注册的甜柿品种约143个^[4,5]。1984年和1988年林业部和中国林业科学研究院亚热带林业研究所先后两次从日本引进20个甜柿品种,1988~1994年进行了甜柿引种栽培试验研究,建立了甜柿品种资源圃,早实高产栽培试验及其大面积示范园。本文仅对甜柿生育规律及其早实丰产试验研究进行报道,为进一步发展甜柿生产提供依据。

1 概况和方法

1.1 参试种源概况

1.1.1 原产地和引种地的自然条件 日本的甜柿分布范围,北起山形县(38°10'N,140°11'E),南到鹿儿岛(31°22'N,130°19'E)。中国的“罗田甜柿”原产地罗田是位于大别山主峰南麓(30°35'~31°16'N,115°06'~115°46'E)。从日本甜柿产区气候条件分析,甜柿要求10年积温5 000以上,4~11月营养生长期内适温在17℃以上,8~11月果实成熟期内适温在18~19℃,最低温度不低于-15℃^[6]。杭州、衢州的气候条件接近于我国的罗田甜柿原产区和日本的甜柿主要产区(见表1)。其中,衢州红壤丘陵区盛夏气候表现严重持续高温干旱,7~9月温度高,蒸发量大。

1.1.2 供试材料 参试的日本甜柿品种包括完全甜柿(PC甘)和不完全甜柿(PV甘),计20个品种(表2)。

1996-01-12收稿。

王劲风副研究员,龚榜初,吴开云,费学谦(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400)。

* 本文为林业部科技指南和浙江省科委资助项目内容。课题协作单位浙江省衢县林业局。参加研究工作的还有亚林所周立红等。

表1 甜柿主要产地和引种地的气候条件 (单位: 温度: °C; 降水量: mm)

气候因素	中国引种地				日本国原产地				
	杭州	衢州	罗田	新泻	岐阜	静岡	京都	和歌山	鹿儿岛
年平均气温	16.2	17.3	16.1	12.7	14.3	15.1	13.8	15.3	16.6
9月份平均气温	23.5	24.9	23.4	21.5	22.4	22.9	22.2	23.3	24.2
10月份平均气温	17.4	18.6	17.6	15.4	16.2	17.5	15.6	17.3	19.0
4~11月平均气温	21.2	21.4	20.1	17.6	19.0			19.9	20.8
8~11月平均气温	20.3	22.3	21.5	18.1	18.9			19.9	20.9
极端最高气温	39.9	40.5	40.7	39.1	36.8			37.9	35.9
极端最低气温	-9.6	-10.4	-14.6	-11.7	-14.3	-6.0	-11.9	-4.9	-5.7
年平均降水量	1398.9	1666.7	1264.3	1810.0	1959.2	1950.0	1594.0	1532.0	2188.0
4~10月降水量	1024.9	1072.3	983.6	927.0	1507.0			1112.0	1648.0
无霜期(d)	207.5	258.8	265.0						
10年积温	5101.7	5500.6	5214.3						

表2 我国现引进的甜柿品种名录

品种名	类别	原产地	来历	引种年份	引进穗或苗
次郎	PC甘	静岡	株造	1984	苗
富有	PC甘	岐阜	株选	1984, 1988	苗, 穗
伊豆	PC甘	果树试验场安芸津支场	富有 × A-4	1984, 1988	苗, 穗
骏河	PC甘	果树试验场安芸津支场	花御所 × 晚御所	1984, 1988	苗, 穗
花御所	PC甘	鸟取	芽变	1988	苗
藤原御所	PC甘	奈良		1988	穗
裂御所	PC甘	岐阜		1988	穗
晚御所	PC甘	岐阜		1988	穗
松本早生富有	PC甘	京都	芽变	1984, 1988	苗, 穗
前川次郎	PC甘	三重	芽变	1984	苗
一木系次郎	PC甘	静岡	芽变	1984	苗
若杉系次郎	PC甘	静岡	芽变	1988	穗
帝	PV甘	不明		1988	穗
西村早生	PV甘	滋贺	自然杂交种	1984, 1988	苗
禅寺丸	PV甘	神奈川	1214年发现	1984, 1988	苗, 穗
赤柿	PV甘	京都		1984, 1988	苗, 穗
正月	PV甘	福冈		1988	穗
东洋一	PV甘	新泻		1988	穗
甘百目	PV甘	不明		1984	苗
山富士	PV甘	岐阜		1984	苗

注: 由日本农林水产省赠送给林业部、中国林科院亚热带林业研究所。

涩柿品种: 火柿和方柿^[7]。

砧木类型: 通过砧穗组合选择试验, 从7种12个类型中选出浙江柿(*D. glaucifolia* M ete.) 和野柿(*D. kaki* var. *silvestris* Mak.) 6号两个优良砧木^[8,9]。

1986年育砧, 1987年春用切接法嫁接, 1988年春出圃供早实高产栽培试验用苗。

1.2 试验园概况和栽培措施

1.2.1 试验园概况

(1) 1987年建立柿属种质资源圃, 含甜柿品种资源圃(浙江富阳)。园地为低山山麓, 坡向

南, 坡度 6~8°; 红壤, 土层厚 60~80 cm, 肥力中等。

(2) 1988 年建立横路苗圃密植高产试验园(浙江衢县)。园地原为积材地, 土地平整, 但土质瘠薄, 以客土栽植甜柿。面积 0.167 hm², 密度 2 500 株/hm², 主栽品种为次郎, 授粉品种为禅寺丸。

(3) 1988~1989 年建立长柱林果场试验示范园(浙江衢县)。园地为丘陵高台地, 坡向西偏南, 坡度 10~12°; 红壤。土层深厚。前作为茶园。示范园总面积为 15.91 hm², 其中丰产试验片为 1.47 hm²。密度 615 株/hm²。主栽品种为次郎, 授粉品种为禅寺丸。常年套种农作物。

1.2.2 试验栽培措施 园地采取全垦整地, 大穴栽植(100 cm × 100 cm × 80 cm)。每年冬春施基肥 1 次, 20~25 kg 厩肥加 0.5 kg 过磷酸钙和少量呋喃丹。根据日本甜柿生育期^[6]追施保花保果肥、壮果肥和后期追肥, 以及中耕除草和病虫害防治^[1]。

1.3 观测记载方法

(1) 1990 年开始在甜柿品种资源圃进行品种生物学特性观察。每个品种标定 3 株作为物候观察株。不同类型品种果实单宁含量用 Follin-Denis 试剂比色测定。

(2) 每个品种采集 30~100 个果实, 测定其品质和经济性状。

(3) 在密植高产试验园和试验示范园中, 分别设 0.05 hm² 和 0.09 hm² 标准地, 每年进行生长量和产量的单株调查, 根据实测数据统计分析。同时, 进行全园采摘计产。

2 结果与分析

2.1 生物学特性观察

2.1.1 日本甜柿物候期 见表 3。

表 3 日本甜柿物候期

气候情况	全年平均气温 16.2											
	降水量 1 398.9 mm		21.2		20.3							
月份	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
节气	小寒 大寒	立春 雨水	惊蛰 春分	清明 谷雨	立夏 小满	芒种 夏至	小暑 大暑	立秋 处暑	白露 秋分	寒露 霜降	立冬 小雪	大雪 冬至
茎			萌芽期	春梢生长期			夏梢生长		秋梢生长		落叶期	
花	花芽分化期			花蕾期	花期	果实膨大期 (混合芽分化)		第二次膨大		果实成熟期		
果						生理落果		第二次落果				
根系				根系生长期		根系生长旺期		二次生长旺期				

注: 引种地为中国林科院亚林所品种资源圃。表内虚线示物候期提前或延长部分。

2.1.2 抽梢展叶 甜柿幼树 1_a 可抽 3 次梢, 即春梢、夏梢和秋梢。春梢于 3 月上、中旬萌芽, 3 月下旬开始抽梢, 4 月中、下旬旺盛生长。5 月底至 6 月上旬停止生长; 6 月中、下旬自春梢顶端再发生夏梢; 8 月份亦可发生秋梢, 直至 9 月上、中旬到 10 月中、下旬停止生长(图 1)。新梢生长有两个特殊现象, 初生幼嫩新梢先端下垂、嫩叶合抱、多茸毛、叶背向外, 这是嫩梢对早春多雨、风和霜的自身保护能力的反应; 春梢生长后期, 顶端有“自枯”现象, 枯落后由第 2 个芽代替顶芽, 亦称“伪顶芽”。

春梢 3 月下旬展叶, 5 月中旬为枝条迅速生长期, 也是叶生长最快时期。甜柿品种间叶色

差异明显,可分为嫩叶期叶色和落叶期叶色(见表4)。在新梢长约5~20 cm,5~10枚叶展放时,不同品种嫩叶呈现不同色泽。

2.1.3 开花习性 甜柿有雌花、雄花和完全花。多数品种仅有雌花,如:富有、次郎、伊豆等;也有部分品种,雌、雄同株异花,如:晚卸所、西村早生、禅寺丸等;少数品种不但有雌花和雄花,而且有完全花,如:正月、猩猩等。

4月上旬现蕾,5月初进入初花期,5月上、中旬为盛花期。花期受当年气候因素影响很大,如:1990年浙江省富阳市甜柿盛花期为5月8~10日,1991年的花期因连绵阴雨、气温偏低,而延迟到5月19~24日。不同地理环境条件的花期也不一致,如“浙中盆地丘陵区(衢州市)的甜柿花期比浙北平原区(杭州市)早7~8 d;即使在同一衢州市,在红壤低丘(横路苗圃)比海拔较高的低山丘陵区(长柱乡林果场)的花期早7 d左右。

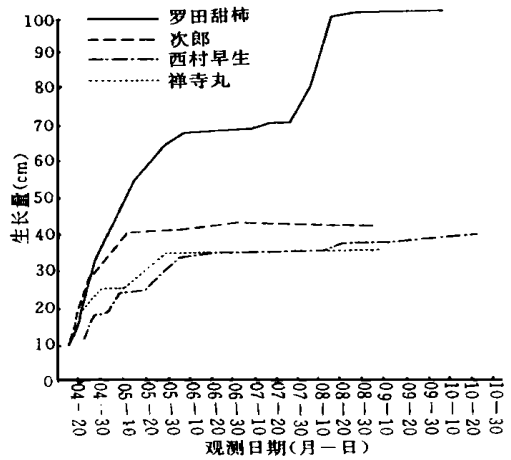


图1 甜柿幼树新梢生长过程

表4 甜柿品种的嫩叶和落叶色泽

嫩叶色泽	品 种	落叶色泽	品 种
淡黄绿色	富有、次郎、伊豆、前川次郎、若杉系次郎、松本早生富有	绿 色	帝、晚卸所、藤原御所
鲜绿色	帝、禅寺丸	红 色	富有、裂御所、前川次郎、东洋一、若杉系次郎、西村早生
深绿色	骏河	紫红色	伊豆、次郎、花御所、正月、骏河、御所、一木系次郎
绿带银灰	赤柿、御所	褐 色	松本早生富有
绿带褐色	晚卸所、东洋一、西村早生		
绿带赤褐色	藤原御所		

由于品种和个体间的花期有差异,选择授粉品种时,首先要与主栽品种花期一致。如开花较早的西村早生的专用授粉品种是雄花期较早的赤柿。禅寺丸花期较长,它可以作为富有等品种的授粉树。

2.1.4 果实生长发育及其可溶性单宁转化规律 果实的生长发育可分为3个时期:花后幼果迅速膨大期,缓慢生长期和果实成熟前膨大期(图2)。如杭州地区“松本早生富有”在5月中旬花后,果实迅速增长;到6月中旬,果实增长速率达到高峰,最快时横径日增长量达1 mm;7月中旬至9月中旬生长比较缓慢;9月下旬到10月中旬又出现第2次快速膨大期,此次膨大期标志着果实的成熟。膨大期出现的早晚与品种的成熟期有关,早熟的西村早生果实开始膨大期较早,尤其是第2次膨大期比“松本早生富有”约早1个月。

完全甜柿、不完全甜柿和涩柿3个品种类型果实在生长发育过程中,子房膨大期间的可溶性单宁含量相差无几。半月后,幼果中单宁含量均达到最高值。此后,单宁含量的变化不同^[6]。完全甜柿的主要脱涩在果实生长前期,如富有,在7月上、中旬就脱涩(单宁含量在0.5%以下);而不完全甜柿的脱涩在果实生长后期,如西村早生,在8月底才完全脱涩;涩柿品种如:方

柿直到果实成熟时, 其单宁含量仍在 0.5% 以上, 需人工脱涩才能食用(图 3)。

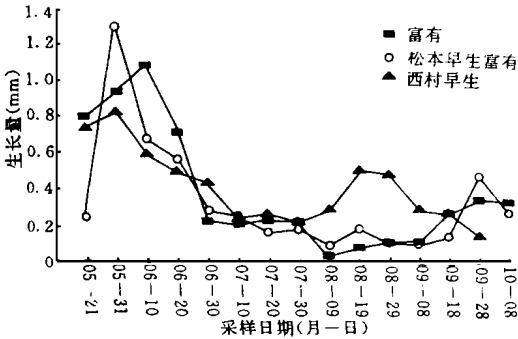


图 2 柿果实横径增长量的变化(1992 年)

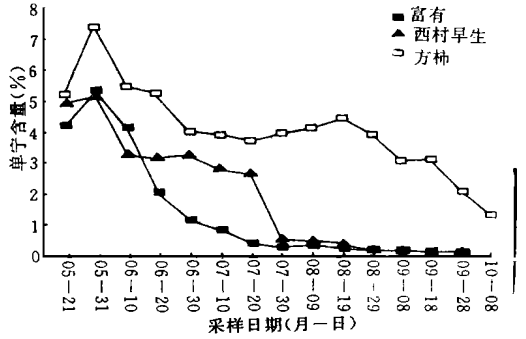


图 3 柿果发育过程中单宁含量的变化(1992 年)

2.1.5 主要甜柿品种特性 通过对 20 个甜柿品种经济性状分析(表 5), 在完全甜柿品种中, “次郎”、“富有”及其芽变系品种(含松本早生富有、一木系次郎、前川次郎、若杉系次郎等)是优良的大果型品种; “伊豆”是品质极佳的早熟品种; “骏河”是品质特优的大果型晚熟品种。在不完全甜柿中, “西村早生”是成熟最早的主栽品种, 极大果型晚熟品种“正月”是最适宜于我国南方栽培的兼用授粉品种。其它还有一些各具特色的品种, 如: 具黑褐色果肉的“东洋一”(又称黑东洋); 特大果型“帝”; 具有雄花的完全甜柿品种“花御所”、“晚御所”、“裂御所”、“藤原御所”等

表 5 日本甜柿主要品种特性

品种类别	树形	树姿	树势	花性	果 实							
					成熟期 (月/旬)	大小 (g/个)	形 态	色泽	褐斑	糖度 (%)	品质	平均 籽数
次郎	高大	直立	强		10/上	200	扁圆	橙红	极细	17	上	1~2
富有	高大	开张	强		11/上、中	200	扁球	橙红	细少	14~16	上	1~2
伊豆	较矮	开张	弱		9/中	180	极扁圆	橙朱	微细	14~16	极上	2~3
西村早生	高大	半开张	较强	> ♂	9/中、下	180~200	扁圆	黄橙	多	13~14	中	4~5
禅寺丸	高大	开张	强	< ♂	10/中	160	圆球		粗密	17	中下	5~6
骏河	高大	开张	强		11/上、中	230	扁圆	橙红	细少	17	极上	2~3
花御所	高大	直立	强		11/上	120	广卵	朱红	细少	17	极上	2~3
藤原御所	中	下垂	弱		11/上	200	广卵	橙朱		18	极上	1~2
松本早生富有	中	直立	中		10/中、下	200	较扁圆	橙朱	少	15~16	中上	4~5
前川次郎	中	中	较强		10/上	200~250	扁圆	橙朱	微细	18	上	2~3
一木系次郎	中	直立	中		10/上	200	扁方圆	橙朱	微细	17	上	3~4
若杉系次郎	中	直立	较强		10/上	180~200	扁方圆	橙朱	微细	17	中	2~3
裂御所	高大	直立	较强	> ♂	11/上	250~300	近球	黄橙		16	上	1~2
晚御所	矮	开张	较弱	< ♂	10/下	180	扁球	橙红	微细	15~16	上	2~3
帝	高大	中	中		11/上、中	400	较扁圆	橙	微细	12~13	中	2~3
赤柿	较矮	开张	较弱	1♂	8/下、9/上	150	较扁圆	深红	密	15	下	6~7
正月	高大	直立	中	< ♂	11/中、12/上	240	圆	橙黄	粗密	16~17	中下	6~7
东洋一	高大	直立	强	> ♂	10/上、中	170	圆	黄橙	中	15~16	中上	6~7
甘百目	高大	开张	强	> ♂	10/下	260	圆球	黄	粗多	20~22	中上	4~5
山富士		开张	强	1♂	9/下	102	长圆	橙黄	中		中上	5

注: 糖度: 可溶性固形物用糖度计实际测定。

是杂交育种的优良亲本;‘禅寺丸’是栽培最普遍的兼用授粉品种。

次郎柿的树势强,树形高大,主枝直立状,一年生枝粗壮,节间短,分枝多而密,适宜于密植。大果型中熟品种,品质上等,单性结实力强,无核果多,丰产。在日本次郎柿的栽培面积仅次于富有和平核无(涩柿),居第3位^[4];在我国也是引种最早、栽培面积最大的品种。由于适应性强,易于繁殖和栽培,引种面积已达近10 000 hm²。目前,次郎柿已成为我国甜柿的主栽品种。

2.2 甜柿早实高产栽培试验结果

2.2.1 丰产试验园的生长量调查 次郎柿栽植1~2年生,以根系恢复为主,生长较慢。3~5年生的树高和冠幅生长较快,在人工整形、修剪控制下,一般4年生树高1.30 m左右,冠幅65~80 cm;5年生高2.00 m左右,冠幅2.00 m以内。授粉树禅寺丸的树势较强,树冠开张,树体增长较次郎快(表6)。

表6 甜柿生长情况

品种	年龄	株数	树高(m)	地径(cm)	冠幅(cm)	发枝数	结果枝数	结果枝比
次郎	3年生	19	1.59±0.17	2.64±0.31	69.00±13.34×65±13.36	21.70±4.78	3.38±2.42	0.18±0.10
	4年生	67	1.31±0.25	3.09±0.82	78.52±19.90×78.05±19.34	29.78±11.74	15.96±12.93	0.47±0.31
	5年生	73	1.98±0.33	4.61±0.88	124.28±24.26×118.93±24.24	66.24±20.54	31.11±21.19	0.46±0.28
禅寺丸	3年生	19				24.21±5.26	6.20±5.92	0.1963±0.10
	4年生	63	1.38±0.31	3.20±0.58	73.55±15.80×75.97±15.52	29.32±11.10	7.30±7.21	0.26±0.24
	5年生	78	2.25±0.40	4.95±0.95	122.15±28.27×123.97±25.90	81.37±25.90	33.36±19.92	0.40±0.21

2.2.2 发枝数、结果枝数与结果枝比 柿树枝条发生于营养芽和混合芽中,其发枝多少表明分枝密度的大小。结果枝多少和结果枝比(结果枝占发枝数的比例)是决定产量高低的重要性状之一。次郎柿栽植后,第2年开始出现少量结果枝,园内有少量开花结果树。第3年以后发枝数和结果枝数逐渐增多,结果枝比相应增大。次郎柿的发枝量比禅寺丸略低,而结果枝数和结果枝比较高(表6)。

2.2.3 密植高产试验园和示范园产量 横路苗圃密植高产试验园的栽植比较密,5年生甜柿的占地率(树冠投影面积÷营养面积)为73.48%。栽植后第2年始果,第3年投产,第5年平均单位面积产量达7 641.30 kg/hm²,平均单株产量5.28 kg,最高单株产量27.50 kg,7年生产量达14 934.00 kg/hm²,最高单株产量34.65 kg。示范园丰产片栽植比较稀,园地占地率只有29.39%,第3年投产,第5年平均单位面积产量为3 832.05 kg/hm²,平均单株产量为7.05 kg,最高单株产量为34.50 kg;第7年产量为4 700.70 kg/hm²,最高单株产量37.50 kg(表7)。

表7 甜柿密植高产试验和示范园产量

树龄(a)	密植高产试验园(2 500 株/hm ²)				示范园丰产区(615 株/hm ²)			
	面积(hm ²)	总产量(kg)	平均产量(kg/hm ²)	最高单株产量(kg)	面积(hm ²)	总产量(kg)	平均产量(kg/hm ²)	最高单株产量(kg)
3	0.167	592.85	3 557.10	12.5	3.64	1 100.00	301.80	7.50
4	0.167	851.85	5 111.10	15.75	1.47	3 050.00	2 075.70	13.50
5	0.167	1 273.55	7 641.30	27.45	1.47	5 630.00	3 832.05	34.50
6	0.167	2 497.85	14 987.10	25.60				
7	0.167	2 489.00	14 934.00	34.65	1.47	6 894.36	4 700.70	37.50

3 结 论

(1) 甜柿原产地和引种区包括北亚热带、中亚热带和部分暖温带气候区。说明甜柿适应性比较强, 可引种范围比较广。特别是甜柿在土壤瘠薄、干旱的金衢盆地丘陵区大面积引种成功, 对我国南方大面积低丘红壤区的开发具有重要意义。

(2) 日本是主要甜柿生产国, 甜柿栽培面积大, 品种资源丰富。通过品种生物学特性观察和果实经济性状分析, 在完全甜柿中, 次郎、富有是优良的大果型品种; 伊豆是品质极佳的早熟品种, 骏河是品质特优的晚熟品种。在不完全甜柿品种中, 西村早生是成熟最早的主栽品种, 正月是成熟最晚的极大果型兼用授粉品种。

(3) 甜柿果实生长发育分 3 个时期, 即幼果迅速膨大期, 缓慢生长期, 果实成熟前膨大期。在果实发育过程中, 柿果可溶性单宁含量逐渐降低。完全甜柿果实脱涩主要在果实生长发育前期, 不完全甜柿果实脱涩主要在果实生长发育后期。无论完全甜柿或不完全甜柿品种都能够自然脱涩。而涩柿品种果实直到成熟时, 可溶性单宁含量仍在 0.5% 以上, 需人工脱涩处理方能食用。

(4) 甜柿早期密植可以达到高产。据山本敏雄的次郎早期高产技术^[10], 柿树结果期树冠的占地率以达到 85% 为最佳, 8 年生时 1 000 m² 种植 150 株次郎柿的占地率为 84%。我们进行的次郎柿密植高产试验每公顷 2 500 株, 5 年生占地率达 73.48%; 7 年生时树冠开始相接, 占地率约 79%; 8 年生以后就需要间伐或移植。这种密度对早期丰产是可行的。而示范园 5 年生占地率仅 29.39%, 产量相当于密植高产试验园的 46%。

(5) 密植高产试验园以次郎为主栽品种, 禅寺丸为授粉品种, 通过早实丰产栽培综合技术措施, 栽植后 2 a 始果, 3 a 投产, 4~7 a 最高年产量达 14 987.10 kg/hm², 最高单株产量 34.65 kg。示范园是大面积生产性甜柿园, 密度较稀, 早期产量较低。但是平均单株产量较高。示范园适宜于长期林间作或立体经营方式, 以短养长, 以耕代抚, 提高园地经济效益。

参 考 文 献

- 1 王劲风, 方正明. 甜柿引种栽培. 北京: 中国农业出版社, 1995.
- 2 王劲风. 甜柿——中国外来树种引种栽培. 北京: 北京科学技术出版社, 1995. 625~632.
- 3 潘德森, 易珍旺, 马业萍等. 罗田甜柿资源调查及优良株系选育. 湖北林业科技, 1994, (2): 24~28.
- 4 远藤融郎. カキ 品种名鉴. 日本东京: 日本果树种苗协会, 1987.
- 5 王劲风, 杨贤灿. 日本甜柿主要品种及其地理分布. 经济林研究, 1989, 7(2): 49~54.
- 6 傍岛善次. 柿. 日本东京: 朝仓书店, 1959. 2~6.
- 7 王劲风. 柿——浙江省名特优经济树种栽培技术. 北京: 中国林业出版社, 1995. 119~133.
- 8 龚榜初, 王劲风, 吴开云. 日本甜柿砧木类型选择的研究. 林业科学研究, 1992, 5(7): 706~711.
- 9 王劲风, 龚榜初. 富有柿嫁接砧木选择研究. 林业科技通讯, 1993, (11): 22~24.
- 10 山本敏雄(王健译). 次郎柿的早期高产技术. 国外农学果树, 1987, (3): 19~21.

Studies on Reproductive Law and Precocity and Prolificacy of Non-astringent Persimmon

Wang Jinfeng Gong Bangchu Wu Kaiyun Fei Xueqian

Abstract The non-astringent persimmon cultivar germplasm bank, including 13 pollination constant non-astringent(PCNA) and 7 pollination variant non-astringent(PVNA) cultivars introduced from Japan and the local non-astringent persimmon cultivar(Luo Tian), has been established since 1987. The biological features and economic traits of fruit crop for the 20 non-astringent persimmon cultivars were investigated. The lzu (early ripening), Jirou (medium maturity), Fuyu and Suruga (late maturity) are larger in fruit size amongst PCNA cultivars. Nishimura is the earliest in fruit maturity and Shougatsu latest in maturity with the largest size fruit in PVNA cultivars. The experimental orchard, densely planted and intensively managed, began to bear fruits 2 years after planting, and produced desirable yield in the third year and reached the highest yield record of 14 987. 10 kg/hm² in the fifth to seventh year.

Key words non-astringent persimmon, introduction, reproductive law, precocity and prolificacy

Wang Jinfeng, Associate Professor, Gong Bangchu, Wu Kaiyun, Fei Xueqian (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400).