

我国柿树形的演变及发展趋势

李先明, 秦仲麒*, 涂俊凡, 杨夫臣, 朱红艳, 伍涛, 刘政, 杨立 (湖北省农业科学院果树茶叶研究所, 湖北武汉 430064)

摘要 对我国柿栽培制度演变过程中(自然放任栽培—乔冠稀植栽培—矮化密植栽培)树形的相应变化进行了阐述,提出了现代农业生产背景下柿树形的发展趋势,包括柿群体结构、个体结构、叶幕构成以及代表性的高光效树形,同时指出了配套的柿修剪制度的更新。

关键词 柿;树形;演变;修剪制度;发展趋势

中图分类号 S605+.1;S665.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)22-0036-02

Evolution and Development Trend of the Tree Canopy on Persimmon (*Diospyros kaki* Linn. f.) in China

LI Xian-ming, QIN Zhong-qi*, TU Jun-fan et al (Institute of Fruit and Tea, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan, Hubei 430064)

Abstract Tree canopy changes in persimmon cultivation system in China by the evolution of natural cultivation-arborescent canopy and thin planting-dwarf and close planting were elaborated, the development trend of tree canopy on persimmon under the background of the modern agricultural production was put forward, including persimmon population structure, individual structure, leaf canopy composition and representative high photosynthetic efficiency tree canopy. At the same time, the update of matched persimmon pruning system was pointed out.

Key words Persimmon; Tree canopy; Evolution; Pruning system; Development trend

我国为世界上最大的柿生产国,栽培面积和产量均居世界首位^[1]。2015年我国柿产量为379.14万t,分别较2014、2013、2012、2011年增加了1.62%、7.13%、10.94%、18.94%,柿产量呈现出逐年稳步上升的态势,产业发展形势较好。部分柿产区依托当地传统的柿品种资源,大力发展生产,柿产业已经成为部分山区、半山区脱贫致富奔小康的当家产业,行业影响力逐年增强^[2]。该研究阐述了我国柿树形的演变,并提出了现代农业背景下树形的发展趋势。

1 我国柿栽培制度及主要树形的演变

长期以来,由于受到社会生产力发展水平的限制以及生产目标的制约,我国柿生产经历了自然放任栽培—乔冠稀植栽培—矮化密植栽培到现代柿栽培的演变,柿树形也由传统的高、大、圆、稀转变为现代的矮、小、扁、密,伴随着这些演变进程,在现代农业生产的大背景下,许多轻简、适用及省力化栽培技术在产业中得到广泛应用,有效提高了我国柿产业的生产技术水平。

1.1 自然放任栽培 1949年以前,我国柿主要为放任栽培,散生于山野坡地、田边地角、房前屋后以及道路两旁,任其自然生产。主要的树形为自然圆头形、自然圆锥形以及自然圆筒形,特征为冠层高大,树高一般为5~10m,冠幅大,枝叶繁密,导致通风透光不良,内膛郁闭,结果部位外移和上移,单位面积产量极低,大小年现象严重,且病虫害多,果实品质低劣。这种原始低下的柿生产方式已经被淘汰。

1.2 乔冠稀植栽培 1949年以后至20世纪80年代中后期,随着果树“上山下滩”、柿粮间作、以果代粮、木本粮油政策的实施,我国柿产业处于大发展时期,特别是黄河流域地区柿生产规模扩张迅猛,华北、西北地区涌现出了一批柿树

山、柿树坡、柿树滩,不仅解决了果树与粮棉争地的矛盾,也为柿产业的持续发展开辟了新的途径^[3]。这一时期柿树的生产模式为乔冠稀植栽培模式,树形主要为疏散分层形、自然半圆形以及主干形,这些树形特点为①栽植密度低,株行距为(4~6)m×(5~6)m,栽植密度为270~495株/hm²;②树体高大,冠层高、大、圆,主要树形为自然半圆形、主干形以及主干疏层形;③栽培管理水平较低,果园土壤管理、花果管理以及病虫害防治基本处于“半放任”状态,柿园大小年较为明显;④生产目标追求高产量,数量即为效益。

该模式下柿树形自身的缺陷是明显的:①乔冠稀植培养树冠年限长,需要6~8年,树形分枝级次多,整形修剪技术复杂,要求高;②开始结果晚,栽后6~7年始果,且早期产量低,增产慢;③树冠大,树势旺,果园密闭,光照不良,人工投入多,果园打药、采收等日常管理困难;④单位面积产量较低,果实品质较差。

1.3 矮化密植栽培 20世纪90年代以来,随着我国社会生产力水平的不断提高,以及受到劳动力成本快速提高和果园生产资料上涨等成本因素的制约,我国新建的集约化柿园采用矮化密植栽培模式,特别是浙江诸暨、云南保山、湖北建始等南方柿区的甜柿生产均采用该模式。主要树形为无主干开心形、小冠疏层形以及变则主干形,树形特点为①栽植密度高,部分采取计划密植的方式,栽植密度1005~1650株/hm²,株行距(2~3)m×(4~5)m;②树体较为矮小,冠层矮、小、扁;③栽培管理水平较高,通过诸如整形修剪、肥水调控等人工矮化技术控制冠高及冠幅,栽后4~5年即可进入初果期,见效快,单位面积产量高;④该模式下植株矮、分枝少、行距宽、株距密,便于果园专业机械的使用;同时树形的骨干枝级次少,修剪量减少,客观上起到替代劳动力投入的作用,便于标准化作业;⑤生产目标追求高产量以及高品质,特别是甜柿的生产目标,兼顾数量和质量。

该模式下柿树形的主要缺点是由于栽植密度大,部分柿园往往盛果初期就封行,树冠覆盖率在95%以上,不便田间

基金项目 湖北省农业科技创新中心项目(2016-620-000-001-029)。

作者简介 李先明(1970—),男,湖北武汉人,正高级高级农艺师,硕士,从事果树新品种选育及高效栽培生理研究。*通讯作者,研究员,硕士,从事果树栽培及育种研究。

收稿日期 2017-06-09

机械操作;柿园群体郁闭,风光通透性差,品质变差;同时,由于缺乏与该模式配套的矮化品种及矮化砧木,柿树生长势强旺,枝量大,控冠困难,用工多。盛果期以后的树体亟需进行控冠改形或者间伐,减少单位面积上的柿树枝叶分布,打开行间通道。

2 柿树形的发展趋势

2.1 柿园群体结构的主要特征

现代柿栽培模式的总体原则:树形更加简化、修剪简单、技术简洁、管理方便、果品优质,同时更多采用果园机械化操作,管控人工劳力成本,节约生产资料。在现阶段没有解决柿树矮化品种以及矮化砧木的前提下,更多地应用人工控冠技术,辅之以综合配套技术措施,提高生产效率。

柿园群体结构由柿树个体组成,由于立地条件、栽培制度、整形修剪方式以及品种特性的不同而表现出不同的结构类型。密植条件下的成年柿园合理的群体结构为树冠的覆盖率70%~85%,叶面积系数4.0~5.5,留枝量90万条/hm²左右,行间留出1.0~1.2 m的作业道,行间射影角小于49°,株间允许交接10%~15%,树冠交接率小于10%,并且树龄结构合理,树体健壮,个体结构整齐一致。

2.2 个体结构特征

柿园个体结构是群体结构的单元,为田间产量的重要组成部分,不同的栽植密度以及不同树体结构产生个体结构上的差异。单株柿树的树高应小于行距,为3.0~4.0 m;树冠透光率20%~30%,"树下筛子光";大枝稀疏,小枝及枝组丰满且在冠层内分布均匀,长、中、短枝比3:5:2,结果母枝中庸健壮;个体冠层立体结果,枝果比为4~5:1。密植柿园树体分枝级次少,传统的乔冠稀植树形的分枝级次为五级结构,即主干—主枝—侧枝—结果枝组—结果母枝,结构级次过于庞大繁杂,修剪技术水平要求高。现代密植树形的分枝级次逐步简化为三级结构,即主干—主枝—结果母枝,特点是整形成形快,勿需花大量的时间培养树形骨架结构,结构简单,容易学习掌握,枝类构成合理,养分运输路线短,效益高,管理省工省力。如10年生阳丰甜柿开心形的个体结构特征:主干距离地面20 cm处周长为35.27 cm,主干高55.00 cm,树冠高度2.27 m,树冠投影面积近圆形;单株平均主枝数量为3,主枝与主干的基角平均为55°;每主枝平均着生侧枝2.67个,侧枝与主枝的夹角平均为60°^[4]。

2.3 柿树体的叶幕构成

叶幕是柿树叶片群体的总称,分为个体水平上的叶幕和群体水平上的叶幕,是柿树生物量或果实产量形成的最基础的地上部功能单位,包括叶幕中所有的诸如叶片、嫩梢、果实等1年生器官。柿园叶幕结构反映的是叶幕的空间构型,由一系列栽培管理措施所决定,包括栽植密度、栽植方式、株行间距、行向、树形、修剪方式以及柿园肥水管理水平等因素。密植条件下单株负载量比稀植树减少,可以使叶幕厚度下降;相反,稀植时为了保证一定的田间产量要加高加厚叶幕,但加高叶幕会造成修剪、打药、采收等田间操作困难,而且叶幕下部的遮阴,造成冠层下部形成无效生产空间。

叶面积系数是单位土地面积上的叶面积,是叶幕结构的

一个重要因素。管理水平较高的丰产柿园的叶面积系数为4.0~5.5,在这一范围内所有或大部分叶面积都能维持较高的光合生产效率,成为"有效叶面积"。开心形阳丰甜柿树冠内不同空间的平均相对光照强度为45.78%,小于30%的低光区主要分布于垂直方向上距离地面0~1.0 m的空间内,相对光照强度大于80%的高光区主要分布于垂直方向上距离地面2.0 m以上的空间。

在幼树及初结果期,冠内枝条少、光照好,叶片分布较均匀;自然生长无中心干的成年树,叶幕与树冠体积并不一致,其枝叶一般集中在树冠表面,叶幕往往仅限冠表较薄的一层,多呈弯月形叶幕。具中心干的成年树,树冠扩大、冠内枝条增多,光照逐渐恶化,造成内膛枝组枯死,叶幕逐渐变为内空的半圆形。在精细管理的稀植柿园,大冠和中冠在整形修剪过程中逐渐形成层形树冠和层形叶幕,以二层形居多。在密植柿园,多形成株间相连的单行筒形叶幕,呈波浪状。

2.4 现代柿栽培的高光效树形

新建的标准化柿园,柿树形采用纺锤形^[5]或树篱形。柿园栽培密度为1 650~2 850株/hm²,行株距为(3.5~4.0) m×(1.0~1.5) m,宽行密株长方形定植,南北行向;沿柿树行向设置由方形水泥杆和连接丝组成简易立架,水泥杆规格为80 mm×100 mm×370 cm,每隔8 m设立1根,水泥杆地下埋设50 cm;连接丝为8#热镀锌钢丝,距离地面高度1.0、2.0、3.0 m处分别拉3道。幼苗主干固定在连接丝上,保持主干直立生长。

柿树的树篱形个体的冠层结构为主干高0.60 m,中心干高3.0 m,树冠高度3.5~4.0 m;树冠东西冠径1.5 m,南北冠径1.2~1.5 m;主干上着生15~20个结果枝组,在主干上的距离为15~20 cm,呈螺旋形分布;枝组平均长度1.35 m,平均基角65°,腰角85°;单株平均枝条生长点数量200~250个,75%的枝条生长点集中分布在距离主干1.0 m的水平区域。

树篱形的群体结构总体表现为水平方向上的枝叶分布减少,垂直方向上的枝叶分布较传统树形大大增加,以维持群体产量;柿园叶面积指数为4.5,树冠覆盖率为70%~85%,株间允许交接15%~20%;树篱宽度1.2~1.5 m,行间留出1.5 m以上的机械作业道;柿园所有植株通过立架成为一体,形成一道连续不断的树墙,故名"树篱形"^[6]。

3 柿修剪制度的更新

3.1 改冬季修剪为四季修剪

柿为高大的落叶乔木,寿命长,生长强旺,树冠高大。传统整形修剪只重视冬剪,忽视四季修剪^[7]。冬季修剪以疏枝和回缩为主,许多强旺的1年生发育枝被去除,不仅浪费营养,而且枝条角度难开张,花芽难形成,影响整形。现代柿密植条件下,修剪制度从冬季修剪改为四季修剪,即冬疏枝、春调芽、夏控梢、秋整形,综合应用拉、刻、剥等技术措施,合理分配冠层空间,有效促进花芽形成,提高果实品质。

冬疏枝:主要疏除冠内弱枝、外围竞争枝、背上徒长枝和过旺过强枝;春调芽:可用刻、涂、抹等方法,刻芽(涂生长素)

(下转第87页)

表 2 不同生物肥量下紫苏苗菜的产量

Table 2 Yield of *Perilla frutescens* sprout under different biological fertilizer amount

生物肥量 Biological fertilizer amount // g/盆	生物学产量 Biological yield // g	经济产量 Economic yield // g
CK	22.77 ± 0.71 aA	20.63 ± 0.72 aA
10	28.79 ± 2.84 aA	26.21 ± 2.48 aA
20	23.29 ± 2.84 aA	20.48 ± 2.33 aA
30	30.53 ± 3.00 aA	27.80 ± 4.85 aA
40	31.21 ± 2.24 aA	28.34 ± 3.58 aA
50	29.57 ± 2.43 aA	27.26 ± 2.38 aA

注:同列数据后不同小写字母表示 0.05 水平的显著性,不同大写字母表示 0.01 水平的显著性

Note: The different lowercase letters after same column date indicate the significance at 0.05 level; the different capital letters indicate the significance at 0.01 level

下达到最大值。因此,要根据不同的种植需要选择合适的生物肥量,以获取最大的经济效益。

不同的生物肥量对紫苏苗菜的产量影响差异不显著,随着生物肥量的增加,紫苏苗菜的生物学产量和经济产量逐渐呈现上升的趋势。试验结果表明,当生物肥量水平在 40 g/盆时,植株的生物学产量和经济产量都达到了最佳,分别为 31.21、28.34g,随后逐渐开始下降。可见,当生物肥量为 40 g/盆

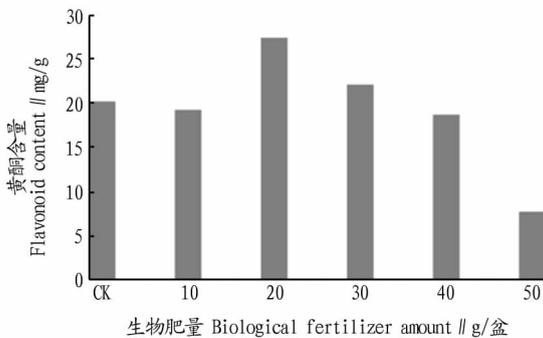


图 1 不同生物肥量紫苏苗菜中黄酮含量

Fig. 1 Flavonoid content of *Perilla frutescens* sprout under different biological fertilizer amount

时,紫苏苗菜的生物学产量和经济产量达到最大值。因此,要达到最大的产量效率就需要选择 40 g/盆的生物肥量,避免施肥量过少降低紫苏苗菜的产量、施肥量过多造成生产成本的浪费。

不同的生物肥量对紫苏苗菜黄酮的含量也有一定的影响,随着生物肥量的增加,紫苏苗菜中黄酮含量在 20 g/盆时达到了最佳水平,为 27.36 mg/g,随后,紫苏苗菜中黄酮含量逐渐开始下降,在生物肥量达到 50 g/盆时紫苏苗菜中黄酮含量降到最低,为 7.60 mg/g。因此,要获取紫苏苗菜黄酮含量最多时,需要最适宜的生物肥量为 20 g/盆。

不同的生物肥量对紫苏苗菜的生长有不同的影响,并不是生物肥量越多越好,而是要根据不同的目的选择合适的生物肥量,既要避免施肥过少造成的减产,也要减少因施肥量过多造成的浪费,应结合实际情况选择合适的生物肥量,以获得最大的经济效益。当以收获产量为目的时选择 40 g/盆的施肥量为最佳,当以提取黄酮为目的时选择 20 g/盆的施肥量最佳。

参考文献

- [1] 张志军. 紫苏研究与产品开发[M]. 北京:化学工业出版社,2011.
- [2] 李会珍. 紫苏营养与活性成分研究[M]. 北京:化学工业出版社,2014.
- [3] 赵永华,李君山,毛克臣. 紫苏薄荷:药用动植物养殖加工技术[M]. 北京:中国中医药出版社,2001.
- [4] 马国刚. 野生食用植物资源与健康营养[M]. 北京:知识产权出版社,2011.
- [5] 谭美莲,严明芳,汪磊,等. 国内外紫苏研究进展概述[J]. 中国油料作物学报,2012,34(2):225-231.
- [6] 蒲海燕,李影球,李梅. 紫苏的功能性成分及其产品开发[J]. 中国食品添加剂,2009(2):109-113.
- [7] 李鹏,朱建飞,唐春红. 紫苏的研究动态[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2010,27(3):271-275.
- [8] 毋柳柳,杨靖,秦仁炳,等. 播种密度对红花芽菜生长及黄酮含量的影响[J]. 北方园艺,2016(2):146-148.
- [9] 胡喜巧,杨文平,陈红芝,等. 温度对红花芽菜生长及黄酮和腺苷含量的影响[J]. 北方园艺,2013(21):168-170.
- [10] 唐启义,冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2002.

(上接第 37 页)

补空,抹除剪口附近、位置不当的萌芽;夏控梢:在 5 月中旬至 6 月中下旬,及时疏除密挤梢,牙签撑开直立旺梢或者扭梢,特旺长梢拿平;秋整形:在 7 月以后进行,对扰乱树形、角度小的 1~2 年生旺枝,采用拉、撑、吊等方法,开张枝条角度,改善光照、促进果实生长和花芽分化,以培养骨干枝。

3.2 改重剪为轻剪 柿传统的高大树形,多主多侧,多级次,多分枝;外围长旺枝条多,内膛由于光照条件差,细弱枝多,结果母枝少且弱,内外矛盾难以调控。修剪方法以短截外围延长枝,培养具有领头枝的结果枝组,更新修剪方法主要是短截、回缩;经过多次短截、回缩的枝组,生长势弱,营养输送线路曲折多阻,造成树体早衰,果实品质差。现代密植柿园的修剪改重剪为轻剪,通过长枝甩放、拉枝等措施培养

单轴延伸的结果枝群,修剪时注重维持单轴延伸走势;枝组更新的理念不是短截,而是替换;单轴结果枝连续结果 5~6 年,通过预备枝的培养进行大枝更替。

参考文献

- [1] 吴耕民. 中国温带落叶果树栽培学[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1993:595-596.
- [2] 李先明,秦仲麒,徐俊凡,等. 湖北省柿子产业现状及发展对策[J]. 安徽农业科学,2015,43(26):47-50.
- [3] 陕西果树研究所,山东农学院,河南省博爱县农业局. 柿[M]. 北京:农业出版社,1979:1-6.
- [4] 李先明,秦仲麒,徐俊凡,等. 甜柿开心形冠层结构特征及光合作用特性研究[J]. 江西农业学报,2015,27(9):17-20.
- [5] 徐鹏之,郑雨明. 柿树纺锤形栽培技术[J]. 山西果树,2016(5):49-51.
- [6] 李先明,秦仲麒,徐俊凡,等. 一种甜柿树篱形整形方法:CN201510222852.X[P]. 2015-05-05.
- [7] 王仁梓. 现代柿树整形修剪技术图解[M]. 北京:中国林业出版社,1996:4-8.