

陕北山地苹果“大小年”现象的成因及修剪防御措施

白岗栓¹, 庞录侠², 燕志辉³, 王建平⁴, 强成⁴ (1. 西北农林科技大学水土保持研究所, 陕西杨凌 712100; 2. 陕西省宝鸡市陈仓区桑果工作站, 陕西宝鸡 721300; 3. 陕西省凤翔县果业技术推广站, 陕西凤翔 721400; 4. 宝塔区河庄坪镇果业技术服务站, 陕西延安 716000)

摘要 陕北丘陵沟壑区是陕西省新发展的山地苹果生产基地, 但山地苹果“大小年”严重。山地苹果“大小年”不但与树体营养、内源激素、气候环境等密切相关, 而且与土壤水肥管理、修剪、疏花疏果、病虫害防治、品种特性及授粉树配置等密切相关。针对山地苹果“大小年”的问题, 简述了“大年”“小年”树的冬季修剪、花前复剪、疏花疏果及夏季、秋季修剪方法, 以防止、减少“大小年”发生, 促进山地苹果丰产稳产。

关键词 山地苹果; “大小年”; 形成原因; 修剪措施

中图分类号 S661.1 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)05-0055-07

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.05.016

开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Formation Cause and Pruning Defense Measures of Mountain Apple with Alternate Bearing in Northern Shaanxi

BAI Gang-shuan¹, PANG Lu-xia², YAN Zhi-hui³ et al (1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Mulberry and Fruit Workstation of Chencang District, Baoji City, Baoji, Shaanxi 721300; 3. Fruit Industry Technology Popularization Station of Fengxiang County, Fengxiang, Shaanxi 721400)

Abstract The hilly and gully region of northern Shaanxi is a newly developed mountain apple production base in Shaanxi Province, but mountain apple with alternate bearing is very serious. The mountain apple with alternate bearing is not only closely related to tree nutrition, endogenesis hormone, climatic environment, but also closely related to soil water and soil fertilizer management, tree pruning, flower thinning and fruit thinning, disease and insect control, variety characteristics and pollination tree configuration. In order to prevent and reduce the occurrence of alternate bearing and promote the high yield and stable yield pruning measures of mountain apple, this paper was aimed at the problem of alternate bearing, briefly described the winter pruning, before anthesis pruning, flowers thinning and fruit thinning, summer pruning and autumn pruning methods of on-year tree and off-year tree.

Key words Mountain apple; Alternate bearing; Formation cause; Pruning measures

目前我国苹果(*Malus domestica*)发展中心呈现“西移”和“北进”趋势, 且逐步向优势区域集中。陕西省已成为我国苹果发展及生产中心, 苹果已成为陕西省农业产业结构调整、农民增收的最大产业, 产量约占我国苹果总产量的1/4, 世界的1/7。近年来陕西省苹果生产中心向北转移, 陕北黄土丘陵沟壑区已成为陕西省山地苹果发展的新区域。与渭北黄土高原苹果生产基地相比, 陕北黄土丘陵沟壑区土壤贫瘠, 降水量偏小, 春季干旱, 无霜期短且晚霜危害严重, 果农栽培管理技术差, 山地苹果生产中易出现“大小年”现象且日趋严重, 导致树势早衰, 经济寿命缩短, 经济产值降低。修剪可预防、减少“大小年”^[1-4], 促进果树丰产稳产。笔者针对陕北黄土丘陵沟壑区山地苹果生产中的“大小年”现象, 根据生产经验及相关文献^[5-8], 探讨山地苹果“大小年”发生的成因并提出修剪防御措施, 防止“大小年”, 促进山地苹果稳步发展。

1 “大小年”现象及其危害

“大小年”是指在果树生产中, 果树产量一年高一年低或连续几年高产之后出现连续几年低产或无产的现象。“大小年”是盛果期苹果园的一种普遍现象, 也是果树对结果过多、过少的一种自我调节。“大小年”不仅表现在一个果园的群体上, 也表现在一个果园的不同植株或同一植株的不同主

枝上。

苹果“大小年”的严重程度一般用相邻2年苹果产量之差除以相邻2年苹果产量之和乘以100%所获得的幅度值来衡量, 当幅度值为0时表示非常稳产且无“大小年”, 当幅度值小于20%表示基本稳产, 当幅度值为20%~30%时表示轻度“大小年”, 当幅度值为30%~50%时表示中度“大小年”, 当幅度值为50%~80%时表示严重“大小年”, 当幅度值为80%~100%时表示特别严重, 为隔年结果。

通常可通过观测树势、花芽、果台枝等来判断是否发生“大小年”。生长过旺的树往往花芽分化较少, 易形成“小年”; 而生长中庸或较弱的树往往花芽分化多, 易形成“大年”。顶芽肥大、粗胖、油亮的多为花芽; 顶芽瘦弱、细小、黑色或褐色且无光泽的多为叶芽。当花芽与叶芽之比小于1:4, 即花芽占总芽量的20%以下时易形成“小年”; 当花芽与叶芽之比大于1:2, 即花芽占总芽量的33%以上时易形成“大年”。

通常情况下“大年”树结果过多, 果个小, 含糖量低, 着色差, 优质果率低, 平均售价低, 且“大年”树结果过多, 消耗大量的营养, 导致根系、枝条生长发育不良, 树势衰弱, 抗逆性降低, 腐烂病(无性阶段为 *Cytospora* sp., 有性阶段为 *Valsa mali*) 暴发, 特别是在果实超载的情况下往往引起大枝劈裂、折断, 小枝枯死, 从而大大缩短了果树经济寿命。“小年”树结果过少, 不得不让腋花芽、长结果枝结果, 而这些枝条所结的果实个小、口感差且不耐贮藏, 降低果园经济收入。苹果“大小年”不仅不利于市场的均衡供给, 扰乱果园的日常管理, 且易导致果树生理代谢失调, 抗逆性降低, 产量、品质降

基金项目 延安山仑院士工作站科研项目“黄土高原经济林(果)节水增效技术与绿色发展”(20181201); 国家重点研发计划项目“高塬沟壑区固沟保塬生态防护与苹果产业提质增效技术与示范”(2016YFC0501706)。

作者简介 白岗栓(1965—), 男, 陕西富平人, 研究员, 从事果树栽培及农田生态方面的研究。

收稿日期 2019-09-11

低,盛果年限缩短 10~15 年。

2 “大小年”现象产生的原因

苹果树“大小年”现象形成的主要原因是营养竞争,是叶片制造的有机营养物质在生产、分配时与花朵、果实、根系和花芽等器官生长时的需求在数量、时间上不协调的结果,此外,恶劣的气候条件及土壤水肥、修剪、疏花疏果等管理不善也能导致“大小年”发生^[9-17]。凡是重视树体营养管理及土壤水肥管理,确保合理负载量、树势健壮的果园,往往优质、稳产、丰产,“大小年”现象很少发生。

2.1 营养竞争 果树营养生长与生殖生长的动态平衡是果树丰产、稳产的基础,当营养生长与生殖生长的动态平衡被破坏时易发生“大小年”。通常情况下果树营养生长是生殖生长的基础,营养生长过弱或过旺均会导致生殖生长不能正常进行;而生殖生长过强会导致营养生长变弱,生殖生长过弱会导致营养生长过旺。

通常情况下苹果短梢停长后第 35 天是花芽生理分化的集中期(陕北丘陵沟壑区集中在 5 月 20 日至 6 月 20 日左右)。花芽生理分化时芽体内需积累大量的营养物质。“大年”树开花、坐果量大,生殖生长过强,不但消耗了大量的贮藏营养,而且使树体营养生长不足,导致叶面积减小,叶片薄,光合作用能力降低,且叶片当年制造的营养物质主要用于幼果的生长发育,迫使树体其他器官,特别是新梢顶芽和根系得到的营养物质大量减少,导致顶芽生长瘦弱,花芽分化较晚,分化速度慢,数量少且发育不完善,故“大年”树成花少甚至无花,翌年成为“小年”。

“小年”树开花座果少,生殖生长弱,幼果生长发育消耗的营养物质少,树体贮藏营养充足,叶片发育快,叶面积大,光合作用能力强,叶片当年制造的营养充足,根系生长旺盛,顶芽得到的营养物质多,枝条发育健壮,顶芽饱满,为花芽分化创造了良好的条件,花芽分化早,分化快,从而形成了大量的花芽,故翌年成为“大年”。

此外,有些果园 10 月下旬果实仍未采收,果实会消耗大量的光合产物和树体贮藏营养,严重影响花芽后期分化及花芽质量,在树体营养状况较差的情况下也会形成“小年”。“大年”与“小年”如此反复循环,形成“大小年”现象。

2.2 内源激素平衡失调 花芽的多少是“大小年”发生的前提,而苹果树花芽的形成,除受养分平衡影响外,还与内源激素,即赤霉素与细胞分裂素的平衡密切相关。赤霉素产生于植物生长旺盛的部分,如茎端、嫩叶、根尖、果实和种子,其中果实和种子,特别是未成熟的种子,是赤霉素产生的主要部位。赤霉素能促进种子发芽、茎的伸长和诱导长日照植物在短日照条件下抽薹开花,同时赤霉素能诱导 α -淀粉酶的产生,促使淀粉水解并促进新梢生长。“大年”树结果多,幼果中大量未成熟种子产生大量的赤霉素,促进幼果生长,从而引起新梢芽内淀粉水解,营养物质积累少,导致花芽分化不良,花芽难以形成,使翌年成为“小年”。

“小年”时开花坐果量小,幼果中未成熟种子产生的赤霉素少,幼果消耗的营养物质少,从而导致根系、叶片及芽得到

相对较多的营养物质,促进根系、叶片及芽的生长,而根尖、叶片及幼芽是细胞分裂素合成的主要场所,根尖、叶片及幼芽产生大量的细胞分裂素,而细胞分裂素促进细胞分裂,抑制细胞伸长,解除顶端优势,抑制淀粉水解,延缓叶片衰老,促进芽内积累更多的淀粉及其他营养物质,促进花芽分化,导致大量花芽形成,使翌年成为“大年”。

2.3 恶劣的气候条件 通常连年丰产的苹果树,其营养生长和生殖生长处于相对平衡状态。树上枝条总有一部分结果(结果枝),一部分形成花芽(预备枝,即无花短枝,又称中间枝),一部分营养生长(营养枝或发育枝),形成“三套”枝。正常年份,“三套”枝轮流结果。有些年份果树遇到低温、霜冻、阴雨、风害、干旱、洪涝、冰雹等异常天气,导致树势变弱,树体有限的营养积累转移到花芽分化上,“三套”枝轮流结果被打乱,使花芽在同一年大量形成,导致翌年大量开花结果,形成区域性的“大小年”现象。

(1)霜冻。苹果花芽萌动期受冻的临界温度为 -8°C ,持续 6 h;花蕾期为短期的 $-2.8\sim -4.0^{\circ}\text{C}$,开花期为 $-1.6\sim -2.2^{\circ}\text{C}$,幼果期为 $-1.7\sim -2.5^{\circ}\text{C}$ 。花期或幼果期发生晚霜或倒春寒,往往使花芽或幼果发生冻害而减产,引起“大小年”。1995 年 5 月初气温骤降,陕西关中大部分县区苹果幼果受冻并出现“霜环”。2018 年陕西、甘肃、山西等地苹果花期遭遇严重霜冻,造成 2018 年中国苹果大面积形成“小年”,2019 年则大面积形成“大年”。

(2)干旱。花芽分化期,特别是花芽生理分化期遭遇干旱,造成新梢顶芽细胞液浓度升高,细胞分裂缓慢,生长停止,促进花芽分化。同时干旱也使树体内脱落酸含量增高,赤霉素含量降低,也可促进花芽分化。适度干旱为果树花芽分化提供了有利条件,为“大年”的产生提供了可能,而过度干旱则可导致营养生长衰弱,落花落果严重,从而产生“小年”。

(3)多雨。花芽分化期雨水过多,日照不足,新梢生长旺盛,难以及时停止生长,从而导致花芽分化难以进行,导致当年花芽分化不足,花芽形成量减少,翌年有可能形成“小年”。降雨过多,易发生涝灾,也会引起“大小年”发生,甚至果树萎蔫死亡。开花期雨水过多,导致花粉破裂,不能正常授粉,形成“灌花”,如 1994 年 4 月下旬,陕西渭北旱塬苹果产区盛花期遭遇阴雨天气,致使多数果园坐果率不高,形成“小年”。

(4)强紫外线。近年来受全球气候变化的影响,紫外线强度不断增大,紫外线可使树体内的生长素含量降低,有利于花芽形成,为“大年”的发生提供了有利条件,因而海拔越高,“大小年”越易发生。

(5)灾害性天气。花期低温、大风、沙尘、阴雨等灾害性天气往往造成授粉受精不良,引起落花落果,形成“小年”。幼果期的低温、大风、冰雹往往致使大量幼果脱落,大幅度减产并形成“小年”。

2.4 水肥管理不当 陕北黄土丘陵沟壑区山地果园以黄绵土为主,土壤有机质大多在 0.6%~0.8%,有的仅为 0.3%左右,氮、磷及锌、硼、铁等营养元素缺乏。黄土丘陵沟壑区山

高路陡,有机肥运输不便,果园管理中普遍存在基肥施入量不足,特别是有机肥施入量不足且施肥方法、时机不恰当,以及地面管理粗放,树体根系发育不良等,造成树势衰弱,影响花芽形成,是“大小年”发生较重的直接因素。

追肥量不足往往易造成树体营养亏损而影响花芽分化及形成。追肥过程中重氮肥而轻磷、钾肥,花芽分化所需大量的磷、钾元素和中量、微量元素得不到有效补充,且氮肥使用量过大往往造成果树营养生长旺盛,打破了营养生长和生殖生长之间的平衡,造成花芽分化及形成困难。通常情况下氮肥宜早春施用,以供给萌芽、开花、座果、幼果发育和春梢生长的需要,而部分果农在花芽分化期、果实采前膨大期及果实采收后大量施用,致使树体营养生长旺盛,新梢不能适时停止生长或秋梢大量发生,不能形成饱满的顶芽,同时树体营养生长旺盛造成树冠郁蔽,光照恶化,枝条营养不足,木质化程度降低,不能正常落叶等,造成花芽分化处于营养不良状态,部分已形成的花芽退化或于落叶前开放,翌年花芽量减少,形成“小年”。果实采前膨大期至落叶期是苹果根系秋季生长高峰期,有的果农在9月下旬至10月上旬没有及时施基肥,补充营养,不仅使果树树体贮藏营养严重不足,而且严重影响秋季根系生长和花芽后期分化,导致翌年形成“小年”。

花芽分化初期,特别是生理分化期(幼果停长期)适度干旱有利于花芽分化,有些果农在此期对果园进行灌溉,过量水分促使春梢旺盛生长,有的甚至长达100 cm,不能及时封顶停长,影响顶芽形成及花芽分化,且花期、幼果期和果实采前膨大期水分供给不足或供给过量均会引起落花落果,严重者大量减产形成“小年”。

黄土丘陵沟壑区地形破碎,成片果园面积小,果园机械化程度低,果园深翻少,有机肥施用量少,造成根系生长量小,根系吸收水分、养分的能力差,根系生长缓慢,树体营养生长受到限制,也会造成树体营养不足,影响果树生长,这是“大小年”发生的潜在因素。近年来部分山地果园推广果园间种油菜(*Brassica capestris*),开展果园旅游,进一步消耗了果园土壤水分和养分,导致树体衰弱,“大小年”发生。此外,“大年”肥料过剩,“小年”不施肥等,也不利于树势均衡。

2.5 修剪不合理 为了优质高效,现代果园多采用四季修剪,即冬季修剪、春季修剪、夏季修剪和秋季修剪,与常规的冬季修剪和夏季修剪有一定区别。不同时期的修剪方法、目的不同,对果实产量与品质、花芽分化与形成的影响也不同。冬季修剪主要是解决果园通风透光,平衡、调节树体营养生长与生殖生长之间的矛盾,达到稳产、丰产、稳定树势和延长经济寿命的目的。春季修剪即花前复剪,也称延迟修剪,是冬季修剪的继续和补充,其目的主要是调节树势,调节枝果比、叶果比,确定留花量,防止“大小年”发生,维持树势中庸、健壮,达到稳产、丰产、优质。夏季修剪主要指花芽分化期的修剪,主要是通过开张角度及摘心,改善树冠内的通风透光状况,提高叶片光合能力,促进芽体积累更多的营养物质,促进花芽分化及果实膨大,同时可通过扭梢、摘心、揉枝等改善

新梢的生长方向及极性,促使顶芽获取更多的营养物质,促使更多的叶芽转化为花芽;对于旺树、不结果树也可通过环割、环切及绞缢等方法,促进顶芽营养物质积累,促进花芽分化。秋季修剪主要指秋季果实采前膨大期的修剪,主要是抑制秋梢生长,打开光路,促进营养物质向果实、顶芽运输,促进果实膨大,着色及花芽持续分化并提高花芽质量。但在生产过程中许多果农只注重冬季修剪,不注重其他季节的修剪,特别不注重花前复剪及花芽分化前修剪,导致花芽分化不良或花芽形成过多,形成“大小年”;有的果农在冬季整形修剪中不能因树修剪,盲目追求树形,乱砍乱锯,不注重结果枝组的培养与更新,不打开光路、水路,不注重修剪手法的综合应用,盲目追求高光效树形,以为树形好看就挂果好。

近年来黄土丘陵沟壑区苹果冬季修剪主要误区:改形、修剪太重。黄土丘陵沟壑区苹果传统树形多为主干疏层形及小冠疏层形,为了提高果实品质,主干疏层形及小冠疏层形多向纺锤形或高纺锤形转变,但在改形过程中,有的果农急于求成,一次到位,不考虑产量,将“大年”剪成“小年”,“小年”剪成无收,且由于改形修剪过重,留枝量过少,导致树势过旺,新梢不能适时停长,造成花芽分化困难;有些果农冬季修剪过重,对结果枝频频回缩,造成冬季修剪后树体伤疤累累,夏季满树枝条,树冠通风透光不良,叶片光合能力差,对花芽的形成造成一定的影响,人为引发和加重“大小年”,形成“小年”或多年连续形成“小年”。盲目追求单轴延伸结果枝组。轻剪长放,培养单轴延伸结果枝组,不但可提高萌芽率,降低成枝力,而且可快速扩大树冠和开花结果,促进幼树、旺树及徒长枝条结果,对丰产、稳产有积极的作用。黄土丘陵沟壑区土壤营养贫乏,进入盛果期后,树体生长瘦弱,生殖生长强于营养生长,但许多果农仍采用轻剪长放、开张角度等修剪方法,培养大量的单轴延伸结果枝组,不按照“三套枝”修剪,培养预备枝和营养枝,形成大量的“鸡爪”枝,导致大量花芽同步形成,结果部位外移,树势衰弱,“大小年”及腐烂病流行,盛果年限缩短。

生长季节修剪存在的主要问题:不注重生长季节的修剪。有的果农不进行花前复剪,在萌芽开花前不调节结果枝与营养枝的比例;有些果农在花芽分花期不进行夏季修剪,直立枝、徒长枝过多,消耗大量的营养物质,影响树冠内的通风透光,造成花芽分化不良。有些果农则将树冠内的直立枝、徒长枝统统疏除,导致树冠内膛空虚,结果部位外移,树势衰弱,易发生“大小年”。连年环剥、环切。环剥、环切对促进旺树、幼树早结果、早丰产、早收益有积极的作用。环割、环切期气温高,降水少,光照充足,环割、环切后会形成大量花芽,翌年不注意疏花疏果就会形成“大年”。环剥、环切不但伤口愈合需消耗大量的营养物质,而且环剥、环切提高了坐果率,往往导致结果过多,促使树势衰弱,从而导致病虫害发生,如环剥、环切处易引发海棠透翅蛾(*Synanthedon haitan-gvora*)、腐烂病等病虫害,严重者会造成树体死亡。

2.6 疏花疏果与保花保果不到位 苹果树萌芽、开花、坐果及幼果发育、新梢快速生长均依赖于树体的贮藏营养。大量

开花、座果对树体的贮藏营养消耗量大,不疏花、疏花过晚、定果迟、留果量过大等均易造成树体贮藏营养枯竭而影响花芽分化。生产实践中,有些果农栽培管理经验不足,惜花惜果思想严重,对于满树的花、果不忍心疏去,导致树体超载严重,形成“大年”,不仅果品质量差,经济效益低,而且严重影响了花芽的分化与形成,造成翌年形成“小年”。另外,有些果农疏花疏果技术不到位,如大多数果农按距离疏花、留果,未根据树势、副梢生长状况进行适当调整,往往将优质果疏除而留下普通果。有些果农疏花疏果过晚,导致树体消耗了大量的营养物质并产生大量的赤霉素,不利于花芽分化及形成。

“小年”树花芽少,应采取保花保果等措施,如冬季修剪时对“中间芽”缓放不修剪,在春季开花前完全可确认是否为花芽时再处理,必要时进行人工授粉等,提高坐果率。疏花疏果时可根据副梢生长状况,“小年”树采取无副梢、弱副梢留1果,强副梢、双副梢留2果,以提高结果量,确保“小年”不小。“大年”树不注重疏花疏果,“小年”树不注重保花保果,使果树结果形成恶性循环,营养生长与生殖生长之间失去平衡,加速果树衰老、死亡,这是陕北黄土丘陵沟壑区山地苹果生产中普遍存在的问题。

2.7 病虫害防治不当 黄土丘陵沟壑区土壤以黄绵土为主,土壤有机质含量低,春夏季果园土壤水分含量低,树体营养差,易导致苹果腐烂病流行。苹果腐烂病发生可造成树皮死亡,影响营养物质运转,相当于树干被环剥,削弱了树势,引起“大小年”。陕北黄土丘陵沟壑区水土流失严重,在退耕还林、美化山川过程中,许多沟坡地以侧柏(*Platycladus orientalis*)、桧柏(*Sabina chinensis*)等柏类作为造林树种,由于苹果锈病(*Gymnosporangium yamadai*)冬季以侧柏、桧柏等柏类树种作为转主寄主,导致黄土丘陵沟壑区苹果锈病流行。黄土丘陵沟壑区春夏季干旱而夏秋季多雨,夏秋季褐斑病(*Marssonina coronaria*)、灰斑病(*Phyllosticta pirina*和*Coryneum foliicolum*)和轮斑病(*Alternaria mali*)等早期落叶病易发生。苹果锈病和早期落叶病不但危害叶片、果实,而且常造成早期大量落叶,甚至引起秋季开花,影响花芽分化及翌年开花结果。红蜘蛛(*Panonychus ulmi*)、苹果瘤蚜(*Myzus mali-suctus*)、梨星毛虫(*Illiberis pruni*)、苹果卷叶蛾(包括顶梢卷叶蛾*Spilonota lechriaspis*、小黄卷叶蛾*Adoxophyes orana*、苹果大卷叶蛾*Choristoneura longicellana*、黄斑卷叶蛾*Acleris fimbriana*、褐卷叶蛾*Pandemis heparana*和新褐卷叶蛾*P. chondrillana*)等危害,导致叶片不能合成充足的光合产物,造成树体营养生长衰弱,贮藏营养不足,影响花芽分化及花芽质量,引起“大小年”。

2.8 品种特性造成 通常情况下果实成熟期的早晚与果树“大小年”有一定的关系,早熟品种的果实生长发育期短,果实采收后有较长时期的营养积累期,有利于花芽形成而稳产,故“大小年”不明显,而晚熟品种果实采收后便进入落叶期,营养积累期短,营养积累少,易形成“大小年”。腋花芽多的品种花芽易形成,通过修剪、疏花疏果调节后不易形成“大

小年”。幼树、旺树营养生长旺盛,营养积累多,不易形成“大小年”,而弱树、衰老树营养生长弱,营养积累少,易形成“大小年”。大果型品种果实生长消耗营养物质多,易出现“大小年”,而小果型品种消耗营养物质少,不易出现“大小年”。果实种子数越多、种子越大,“大小年”越严重。根系越强大的品种越稳产,根系越弱小的品种“大小年”越明显。坐果率高的品种“大小年”较明显,而坐果率低的品种则不明显。

2.9 授粉树配置比例不当 通常情况下授粉树的配置比例为8:1~4:1,若授粉树配置比例过小,会造成果园内授粉不均匀,影响座果,导致树体挂果不均匀,形成“大小年”。

3 防治“大小年”结果的修剪措施

陕北丘陵沟壑区年降水偏少且分布不均,土壤有机质贫乏,树体生长势较差,当树体的负载量超过其负载能力,就会引起“大小年”的发生。“大小年”是生殖生长与营养生长不平衡的最终产物,修剪可调节生殖生长与营养生长之间的矛盾,改善树冠通风透光和营养运转状况,维持树势中庸,延长盛果年限,提高果园经济效益。

通常在一定的土壤肥力、栽培管理条件下,果树的长势保持中庸。树势中庸往往连续结果能力相对稳定,不易形成“大小年”;树势太强往往难以成花,易形成“小年”,修剪上应以夏季修剪为主,多拉枝、摘心等,冬季修剪应以轻剪、长放和疏除为主,尽量少短剪,使之逐年调整为中庸树;树势偏弱的往往易形成大量的花芽,易形成“大年”,修剪应以冬季修剪为主,冬季修剪应多短剪,少长放,少疏枝,使树势逐年增强,逐渐调整为中庸树。克服“大小年”的关键措施是调整、预留好花芽量,具体到某一个果园、某一单株或某一主枝,要根据树势、土壤肥力及品种来确定,以肥定产、以产定株、以株定花、以花定果,并适量短截、回缩,“大年”树调节好营养枝与结果枝的比例,“小年”树注重保花保果,维持生殖生长与营养生长之间的平衡,促进树体生长并保持树势中庸,防止“大小年”的发生。

3.1 “大年”树的修剪措施 “大年”树是衰弱树的一种表现形式,修剪原则是在保证当年产量的前提下,调节营养枝与结果枝的比例,控制花量,减少营养消耗,增加营养积累,促进花芽形成,为翌年“小年”丰产奠定基础。“大年”树修剪时若不调整结果枝与营养枝的比例或花前复剪,会导致“大小年”有规律的连年发生,削弱树势,缩短果园经济寿命,降低果园经济产值。

3.1.1 冬季修剪 冬季修剪是调整“大年”树的第一环节,冬季修剪要适当重剪,将结果枝与营养枝的比例维持在适当的水平,促进更新复壮,同时也要防止花芽留量偏少而减产。

(1)量化修剪。“大年”树冬季修剪前必须根据树干粗细、树冠大小及树势强弱,参照往年的产量及本年的树体生长状况,确立合理的负载量。通常“大年”树产量多为多年平均产量的100%~120%,不可超过120%。一般状况下黄土丘陵沟壑区盛果期苹果树的产量为30 000~37 500 kg/hm²。确立树体负载量后,如富士等大果形品种,1 kg产量预留6个花芽,嘎啦等中小果形品种,1 kg产量预留8个花芽,多余的

花芽统统剪除,以减少疏花疏果工作量,减少树体营养消耗。修剪时树冠上部、外围留花量宜少,树冠下部、内膛宜多;树势强的宜多,树势弱的宜少;枝条密度小的宜多,枝条密度大的宜少;坐果率偏低的宜多,授粉条件好、坐果率高的宜少。修剪时短截中长果枝,增加叶芽比例,“以花换花”,以便翌年形成足量花芽。花芽太多时,要更新、复壮一批衰老的短果枝和枝组,修剪后花芽和叶芽的比例控制在1:3左右。

(2) 优中选优。“大年”树花量大,冬季修剪时主要选留短果枝及中果枝等优良结果枝来结果,短截长果枝及部分中果枝,去除腋花芽等,将“大年”改为“平年”。“大年花多花换花,中长果枝短截它。中枝缓放来花快,来年结果有依赖”。“大年”树重剪中长结果枝,减少花芽量;轻剪、缓放营养枝,以促进翌年花芽形成;疏除延长枝附近1~3年生部位的花芽,前端30 cm不留花芽;正在扩冠的幼树延长枝顶端不留封顶花芽,以促进树冠扩张。盛果期树一般疏除全部腋花芽,短截或疏除内膛的细弱花枝,疏除影响通风透光的重叠枝、交叉枝、内向枝等,调整树体结构,做到通风透光。“大年”树结果量大,冬季落头开心、回缩等不易冒条,冬季修剪时除留足所需要的花量外,其余枝条要细致修剪,对于中、长果枝和部分短果枝,可剪去顶花芽,使之成为营养枝,同时缓放部分中、短营养枝,以便形成花芽,用于“小年”结果。“大年”树冬剪时去除过多的花芽,集中营养,留下的花坐果率高,果个大,不会影响当年产量,而且短截、回缩的枝条可形成大量花芽,防止翌年“小年”发生,确保连年稳产高产。

(3) “三套枝”修剪。“三套枝”是指修剪时配备发育枝(营养枝)、预备枝(无花短枝,即中间枝)和结果枝。修剪方法为“一个长、一个短,留下花枝能丰产。3年修剪轮一圈,可以克服大小年”。“一个长”是指长放预备枝,当年成花或形成串花枝,翌年结果;“一个短”是指短截结果后的枝条,当年形成预备枝,次年成花,第3年结果;“留下花枝”是指留下发育健壮的短果枝或中果枝,当年结果,次年形成预备枝,第3年成花,第4年结果。“三套枝”修剪在营养生长、花芽分化、开花结果3个阶段3年或4年轮转一次,可防止“大小年”发生。

(4) 短截串花枝。串花枝为典型的“一放一串花,一堵一穗果”,因而串花枝的修剪方法主要是回缩。冬季修剪时串花枝一般留3~4个花芽短截或回缩,即“串花枝,打一半”。串花枝回缩后不但可提高剪口附近结果枝的坐果率,而且可促进果实增大,提高果实品质,且萌发的枝条及果台副梢易形成结果枝,不会出现徒长及“大小年”。串花枝回缩成功的标志是回缩后花芽坐果率高,能够抽生短壮副梢且生长稳定。一般花量大、长势稳定的树,串花枝回缩越重,坐果率越高。如果冬剪时串花枝的花芽不好辨认,可在春季花芽膨大后再进行花前复剪。

(5) 更新复壮。“大年”树往往枝条长势较差,树势较弱。冬季修剪时应疏除拥挤、挡光的大枝,疏除过密枝组和无空间的辅养枝及交叉、并生、重叠、细弱枝和下垂的裙枝,回缩多年连续生长的细长枝、下垂枝,更新冗长、衰弱的结果

枝及甩放的长枝,重截串花枝,减少花芽量。对于多年生结果枝组,应重回缩,要去弱留强、去下留上,疏除枝组上的弱花芽,回缩过密的短果枝,促进枝组更新复壮。对于连续多年缓放的单轴延伸结果枝组,可留2~3个花芽回缩;对于衰弱枝组,可回缩到后部花芽处;对于长势强壮的枝组,可留前截后,前部结果,后部形成花芽,来年冬季修剪时再回缩到后部花芽处,促使结果枝组健壮、紧凑,年年结果。对于“大年”树上的预备枝(无花芽的短枝)、发育枝等中庸枝,要轻剪或缓放,以促进花芽形成,促使成花,“小年”结果;对于延长枝较弱的骨干枝可进行回缩,用背上斜生枝或旺枝换头,增强枝势。对于有春梢和秋梢的枝条,在弱芽处“戴帽”修剪,促生短枝并形成花芽,增加翌年产量。“大年”树冬季修剪后根据树体营养水平状况,将花、叶芽比例调整到1:3左右。

(6) 适当重剪。科学修剪可促使果树生长处于健壮的动态平衡状态,保持树体有适当的枝量和合理的枝类构成,保证果树连年有花且花量适宜,不大量成花,避免营养浪费,促进果树高产、稳产、优质。“大年”树花量大,负载量高,适当重剪后易恢复树势。“大年”树冬季修剪主要任务是调整结果枝和营养枝的比例,在保证当年产量的前提下,冬季修剪时应适当重剪,将结果枝和营养枝的比例维持在1:3左右,减少结果枝,使树体营养积累和果实消耗达到相对平衡。“大年”树冬季修剪时多短截中、长果枝,留足营养枝;回缩多年生枝组;处理过密且影响光照的大枝,改善果园通风透光条件,促使果园透光率达30%以上,提高花芽质量。“大年花多花换花,中长果枝短截它。中枝缓放来花快,来年结果有依赖”。

3.1.2 花前复剪。花前复剪是指对已挂果的果树在萌芽至开花前进行的修剪,也称春季修剪,是冬季修剪的延续。花前复剪可有效辨别花芽与大叶芽,可进一步调节树体营养生长和生殖生长的矛盾,实现丰产、稳产、优质。花前复剪的主要对象是树上花芽仍过多的“大年”树,主要任务是将“大年”树上过多的花芽剪掉,使花芽与叶芽之间保持适宜的比例。通过花前复剪,首先可剪除过量的花芽,减轻树体负担,防止树体衰弱;二是可调整花芽与叶芽之间的比例,促使结果枝条交替更新,轮流结果;三是可节省养分,提高座果率;四是可增加枝条的萌芽量,增加叶面积,促进树体生长;五可减少疏花疏果用工量,提高疏花疏果效率。通常情况下“大年”树花芽量越多,花前复剪效果越明显。

花蕾期花芽、叶芽易区分,是花前复剪的适宜时期。花前复剪过早,花芽、叶芽不易辨别,过晚树已开花展叶,影响视线,且养分损耗较大,赤霉素产生多,难以达到花前复剪的目的。花前复剪要抓住最佳时期,及时复剪。花期复剪时期短,因而花前复剪只要把树上过多的花芽剪掉即可。花前复剪的主要方法有以下几点。

(1) 短截。首先短截着生于中、长果枝上的花芽,使其由花芽变成叶芽,减少花芽比例,提高叶芽比例;其次是短截串花枝,一方面可减少花芽总量,达到更新复壮的目的,另一方面可提高预留花芽的坐果率并增加单果重。串花枝粗度大

于 1.0 cm 可留 3~5 个花芽、小于 1.0 cm 可留 2~3 个花芽进行短截或回缩。对于有较多腋花芽的一年生枝,若该区域晚霜发生频繁,应保留 1~2 个腋花芽进行短截;若该区域晚霜很少发生,应全部剪除。

(2) 回缩衰弱的结果枝组。回缩、更新衰弱的结果枝组,不但可直接减少花芽,减轻树体负担,而且可达到更新复壮,交替结果的目的。在短截结果枝组中的中、长果枝时,要尽量短截细弱、斜下、花蕾不够饱满的中、长果枝,使其更新复壮,翌年开花结果,保留生长健壮、水平生长或斜向上生长、花蕾饱满的中、长果枝,当年结果。对于较长且生长较健壮的结果枝组,应保留先端中、长果枝,短截其后部的中、长果枝,以利于翌年冬季修剪时的更新复壮。对于较长且生长细弱的结果枝组,应保留后部 3~5 个中、长果枝,其余的进行回缩并短截 1~2 个中、长果枝,促进整个结果枝组更新复壮。对于较小、较短的结果枝组,应保留后部的中、长果枝,短截先端的中、长果枝,促进枝条生长,扩大结果枝组。对一般的结果枝组,可对中、长结果枝隔一截一,轮流结果。对于无剪口的极短果枝,可把花蕾直接剪掉,即破花剪,亦能达到减少花芽数量的目的并提高翌年花量,防止“大小年”。

冬季修剪和春季复剪疏除花量应占总疏花量的 1/2 以上,其余的在花期疏除。一般情况下可根据枝组长势强弱确定留花量,强壮枝组留 1/2,中庸枝组留 1/3,老弱枝组留 1/4。一般树冠内膛和下层留花量应多于外围和上层,辅养枝应多于骨干枝,大中枝组应多于小枝组,枝组上部、前部应多于下部、后部。

3.1.3 疏花疏果。疏花疏果是对冬季修剪的补充,但不能取代“大年”树的疏花疏果。疏花疏果的目的一是控制产量,二是控制激素。疏花疏果时要做到因树定产、因新梢长度留果。

“大年”树花前复剪后,应及时进行疏花疏果。科学疏花疏果不但可调整叶果比,维持营养生长与生殖生长之间的平衡,促使树体负载合理,增加树体营养积累,防止“大小年”,而且还可改善果实品质,增大果个,防止树体早衰。疏花疏果的原则是先疏除部分结果枝,然后疏除花蕾,再疏果、定果;疏花疏果时强壮枝适当多留,细弱枝适当少留。疏除结果枝应结合冬季修剪和花前复剪进行,疏除花蕾应从花序伸长期至开花前进行,但以花序伸长至分离期最佳。疏花疏果应根据不同树势和树体大小确定合理的果实留量。通常乔化树留果数为 $0.20 \sim 0.25 C^2$,矮化树为 $0.25 \sim 0.30 C^2$ (C 为树干周长,单位为 cm),要看树定产,分枝负担,均匀留果。疏花疏果要根据空间、副梢、叶量等来留果。稳产树 1 副梢留 1 果,2 副梢留 2 果,无副梢不留果;“大年”树无副梢、弱副梢不留果;“小年”树有副梢留双果,无副梢留单果。疏果、定果一定要在当地花芽生理分化期以前结束(黄土丘陵沟壑区多在 5 月下旬),以免影响当年花芽分化。通常情况下“大年”少留花可提高坐果率,多留花反而降低坐果率。多花不一定多产且“大小年”幅度大,少花不一定少产却能得到连年丰产。因此疏花疏果有“满树花,半树果;半树花,满树果”的

说法。

疏花疏果是促进果树连年丰产的一项有效措施。从节约树体养分、提高坐果率、克服“大小年”来说,“疏果不如疏花,疏花不如疏蕾,疏蕾不如修剪,迟疏不如早疏”。“大年”时疏去多余的花芽,可减少养分消耗与赤霉类的生成,增加翌年“小年”花量。疏花优于疏果,一方面是因为花朵授粉受精后形成果实,特别是形成种子需要大量的养分(种子中的含氮量比果肉多 50~60 倍),且种子是赤霉素产生的主要部位,故疏花比疏果可节约更多的养分,减少大量的赤霉素;另一方面,大部分苹果品种的花芽是在盛花后 50~60 d 开始分化,早期疏花能节省大量养分,减少养分消耗,促进根系生长,增加春梢生长量和早期叶面积,增加翌年花芽量。但由于种种原因,坐果率不易控制,“大年”树也不能完全依靠冬季剪除花芽或以疏花来代替疏果。比较合理的做法冬季修剪剪除大部分过多的花芽,以后再逐步加以调整,待 6 月生理落果后,树上的结果数比计划数多 10% 左右。疏花以蕾期进行为好;疏果以落花后 1~14 d 进行为宜,最晚不能超过 25 d。过晚疏果,虽对增加果个及改善果实品质有一定作用,但不利于花芽分化。疏花疏果时,花大、花下叶多而大的,应疏除边花,留下中心花;花小、花下叶少而小的,应疏去全部花序,仅留下叶片,以便当年成花,翌年结果。

落花后 7 d 左右及时疏果,按一疏二定三调整的步骤,按株定果,按亩调产,乔化果树将枝果比调整为 3:1~4:1,或叶果比为 45:1~50:1,矮化树将枝果比调整为 2:1~3:1,或叶果比为 25:1~30:1。疏花疏果时可根据叶果比法、枝果比法、副梢法、干截面或干周法(负担量法)、结果点法、距离法留果。尽量留壮枝果、中心果、侧向果。在幼果生长发育过程中,一些果实会受到气候、病虫、鸟害和生产操作中的伤害,形成畸形果、伤残果或小果,因而在疏花疏果过程中,需多留 10% 左右的果。为了减少不合格果品的数量,保证当年优质果品的比率,要适当延迟定果时间。

化学疏花疏果效率高、成本低、省工、省时,能在短期内完成,国外已广泛应用。但化学疏花疏果受果树品种、树龄、树势和气候等因素的影响,在苹果生产中应在试验的基础上推广应用。

3.1.4 夏季修剪。夏季修剪不仅能减少冬季修剪大锯大砍的养分损耗,而且可以有效改善树体的通风透光,缓和树势,控制生长,促进花芽分化与形成,提高坐果率,提高苹果质量,促进枝条成熟,提高枝条的抗逆能力,并扩大树冠,合理利用空间。夏季修剪从落花期开始,一直持续到秋梢大量萌发生长,即从 5 月上旬持续到 8 月上旬,约 90 d,其中花芽分化期即 5 月 20 日至 6 月 20 日是夏季修剪的关键时期。夏季修剪的方法主要有刻芽、抹芽、摘心、扭梢、疏梢、剪梢、揉枝、环剥、环切、拉枝等。

“大年”树夏季修剪主要是在花芽分化期对直立枝条及开张角度小的枝条进行拉枝,将枝条拉成水平生长状或斜向上生长状,以缓和营养生长,促进花芽形成。花芽分化前对生长旺盛的新梢进行摘心,不但可抑制新梢生长,减少营养

争夺,同时还降低树体的赤霉素含量,有利于花芽分化。对肥水管理好的旺树,花芽分化期在主枝上环切或环割,提高芽体营养积累,促进花芽分化。及时疏除树冠内的纤细枝、密生枝,促进树冠通风透光,促进花芽形成。

3.1.5 秋季修剪。秋季修剪主要在8—9月进行,其中8月下旬是修剪的主要时期。秋季修剪主要是开张角度,促进树体通风透光,提高叶片的光合能力,促进花芽形成及提高花芽质量。秋季修剪的另一方法是摘心或剪梢,去除秋梢生长点,抑制秋梢生长,促进花芽分化,同时可促进当年果实膨大及着色。

3.2 “小年”树的修剪措施 “小年”树花少,修剪的主要目标是保花保果,使“小年”不小,并使当年不要形成过多的花芽,防止翌年出现“大年”。

3.2.1 冬季修剪。

(1)适当轻剪,尽量保留花芽。“小年”树花量少,修剪的主要任务是保留花芽并提高坐果率,增大果量,使“小年”不小。为了提高坐果率及提高产量,冬季修剪时不对树体进行结构调整和更新,防止因剪除大枝而剪掉部分花芽。“小年”树的花芽多着生在中、长果枝上,凡顶芽是花芽的、像花芽的甚至是中间芽(花芽分化不完善,形态处于叶芽与花芽之间)的枝条,均应长放,不短截或回缩,等到花前复剪时再根据是否有花芽进行处理。对于结果枝组,应在多留花的基础上轻短截、轻回缩,交替更新结果枝组并交替结果。“小年”树除尽量保留顶花芽外,还要充分利用腋花芽来结果,增加产量。“小年”修剪量宜轻,应“多放适截少疏”,逢花必保,见花就留,各类果枝不打头。“小年”树冬季修剪时,对于重叠、交叉、密生的内膛枝以及外围的多年生枝,应根据花芽量的多少和影响骨干枝的程度,酌情处理,如前部有花,应于结果后回缩。对需要落头开心或转主换头的骨干枝,其上如有值得保留的花芽,也应轻剪缓放,来年冬季修剪时再去除。因冬季修剪认不准花芽而多留的各种枝条,可于花前复剪时处理。“小年花少应多留,中长果枝不破头。中枝中截发中枝,来年必有花满枝”。

(2)重截营养枝。“小年”树结果数量较少,前期生长较弱,消耗的营养物质少,到中、后期由于树体积累的营养较多,因而花芽分化早,分化速度快,数量多,导致翌年形成“大年”,因而“小年”树冬季修剪时要多短截无花芽的中、短枝条,重剪营养枝、中庸枝,以促生分枝,增加全树的枝、叶量,防止“小年”形成过多的花芽,防止“大年”发生。“小年”树由于上一年是“大年”,树上的果台枝、衰弱枝多,当这些枝没有花芽时,要适当重短截,以促其生长,减少花芽形成,不但可提高当年产量,使“小年”不小,而且可使弱枝得到更新复壮,翌年不再形成“大年”。“小年”适度短截中庸营养枝、发育枝及无花的果台枝,促生营养枝(保持新梢长30~50 cm),使当年不形成花芽,翌年再缓放修剪,可增加第3年的花量,实现“以枝换枝”,防止“大小年”。对于“小年”树树冠外围的枝条,可在饱满处进行较重短截或疏除一部分,促进枝条生长,提高树势,达到更新复壮。对于没有花芽的“小年”树,

轻剪也争取不到产量,因此“小年”树要适当重剪。

(3)更新复壮。“小年”树生长弱,下垂枝、衰弱枝多。冬季修剪时下垂枝要抬高角度,无花序的果台枝要短截更新。对衰弱枝组、多年生的密生枝组要适度回缩或疏除,以增强长势,改善树冠通风透光状况,防止“小年”形成过量花芽。禁止在“小年”树上提干、落头及去除大枝,不但易剪除部分花芽,而且易产生大量徒长枝,不利于树体营养生长与生殖生长之间的平衡,影响高产稳产。

3.2.2 花前复剪。苹果花芽的外部形态虽有一定的特征,但有时很难准确辨别。在结果过多的年份,叶片制造的碳水化合物大多被果实所利用,芽体营养匮乏,外部肥大的芽往往形成“大叶芽”而不是花芽;而在结果较少的年份,果实利用的营养物质少,有时外形瘦小的芽却是花芽。为了防止误剪花芽,在早春花芽萌动至开花前能辨别清楚叶芽或花芽时再进行花前复剪,以增加“小年”的产量。“小年”树花前复剪的主要任务是剪除被误认为是有花芽的枝条及其过密的枝条。

3.2.3 保花保果与疏花疏果。“小年”花芽量少,必须加强保花保果。花期可人工放蜂、授粉,喷施0.10%~0.25%的硼砂或硼酸溶液,以提高坐果率,促进幼果发育。“小年”树疏花疏果时无副梢的留1果,有副梢的留双果。

3.2.4 夏季修剪。“小年”树花芽分化早,花芽形成量大,夏季修剪时需减少花芽形成量。花芽分化期对一部分可能形成花芽的健壮新梢在饱满芽处剪梢,促发二次枝,减少花芽形成,等到“大年”冬季修剪时缓放,夏季修剪时环剥或环切,促使其成花,以补充第3年“小年”结果量。对生长过旺的新梢及果台副梢要及时摘心或扭梢,控制其生长,提高坐果率。

3.2.5 秋季修剪。“小年”树后期生长旺盛,秋季应及时清理过密枝、徒长枝、交叉枝等,以改善树冠内的通风透光状况,控制秋梢旺长,促进果实膨大,保持树势中庸。

4 小结

修剪是调节、防止“大小年”结果的有效措施,修剪只能“节流”,但不能彻底消灭“大小年”,还必须加强土壤水肥管理、病虫害防治等,提高根系的吸收能力,促进叶片制造足够的营养物质,加强“开源”,才能消灭“大小年”,达到丰产稳产的目的。创造适宜的生存环境,减少自然灾害,是防止或减小“大小年”的另一关键措施。如2018年苹果花期遭遇严重的霜冻,造成大面积“小年”甚至绝收;由于霜冻后无产量,许多树体缺乏管理,营养状况差,花芽形成量大,腐烂病严重;2019年冬季修剪不够精细,春季疏花疏果不及时,造成大量的生理落果,本应的“大年”变成了平年或“小年”。脱离综合性农业管理措施,单靠一把剪刀去防止“大小年”,必然会遭到失败。同样,仅依靠大水大肥而否定修剪的积极作用,也难以防止“大小年”。“大年”时可在花芽分化前适时追施速效氮肥,促进当年花芽分化,增加“小年”的花量。“小年”时在早春适量追施速效氮肥,提高坐果率,增加当年产量。

(下转第64页)

表3 修剪强度对果实内在品质的影响

Table 3 Effect of pruning intensity on fruit internal quality

树龄 Tree age 年	试验区 Test area						对照区 Control area					
	N g/kg	P mg/kg	K mg/kg	总糖 Total sugar %	总酸 Total acid g/kg	V _C mg/kg	N g/kg	P mg/kg	K mg/kg	总糖 Total sugar %	总酸 Total acid g/kg	V _C mg/kg
11	40.5	85.4	616	47.0	8.69	7.72	36.9	74.0	656.4	46.5	8.0	6.41
8	39.0	80.1	635	51.8	7.42	8.75	41.0	72.6	636.7	45.8	8.8	11.60

空间竞争加剧,结果部位外移,产量降低、品质下降、投入产出比例上升。滴灌直播矮化密植栽培模式下树形和种植密度是一个动态过程,枣树不同树龄不同生长阶段的生长量不同,光照和养分竞争程度不同,果实的承载量亦不同^[10]。研究结果表明,高强度修剪后的单轴主干树形,树龄越大株行距越小,木质化枣吊的单果重越大,脱落性枣吊的单果重相对较小,木质化枣吊和脱落性枣吊果实纵横径越大,相同树龄下,木质化枣吊的单果重和果实纵横径均较大。疏散分层树形的树龄越大,木质化枣吊和脱落性枣吊的单果重均较小,纵横径较大,说明果实较空不饱满,干物质积累不够,品质下降。这与郑强卿等^[11]研究结果不一致,主要在于疏散分层性树形株行距 2.25 m×1.00 m 的模式,比(0.75~1.50)m×0.50 m 的模式密度小所致。

直播建园的高密度栽培模式,在幼龄期的群体产量具有很强优势,但低密度模式下单株个体结果能力很强^[12]。11 年树龄的枣树,产量相对较高,一方面在于减少的株数较少,另一方面在于树龄越大,枣头数量越多,结果部位多,产量高,同时果实单果重和纵横径均明显高于密植枣园,这与郝庆等^[4]的研究结果一致。8 年树龄的枣树,产量下降凸显,同样在于减少的株数较多,该枣园原有的结果方式以木质化枣吊为主,单果重及果实的纵横径相对较大,而改造成单轴主干性树形后,当年枣头的数量不够,结果部位相对较少。

4 结论

枣树种植模式应根据种植目的要求、树种生物学特性对树形和密度进行适当的调控。新疆红枣直播建园技术模式颠覆了传统种植模式,成园快、早丰产、收益高。但高密度、

高产量、晚采收栽培模式,每年都需通过重剪来控制树冠的扩增,不仅增加了劳动强度,同时大量消耗土壤肥力资源,枣园土壤养分匮乏和不平衡问题迅速凸显,导致树体抗性下降,果实病害日趋严重,品质下降风险加大。该研究所采取的单轴主干性树形和 1 m×4 m 的宽行距种植模式,在树形改造完成后,其果实品质、市场竞争力有显著提高。疏散分层树形的树龄越大,木质化枣吊和脱落性枣吊的单果重均较小,纵横径较大,说明果实较空不饱满,干物质积累不够,品质下降。

参考文献

[1] 曲泽洲,王永惠.中国果树志(枣卷)[M].北京:中国林业出版社,1993:2-6.

[2] 新疆维吾尔自治区统计局.新疆统计年鉴 2017[M].北京:中国统计出版社,2017:354-355.

[3] 周道顺,马元中,孙文奇,等.枣树栽植密度试验[J].中国果树,2003(5):22-23.

[4] 郝庆,樊丁宇,肖雷,等.不同密度和调控措施对枣树生长量和产量的影响研究[J].新疆农业科学,2013,50(11):2067-2071.

[5] 向梅梅.不同修剪方式密植枣园环境因子变化和产量构成及经济效益分析[D].阿拉尔:塔里木大学,2015.

[6] 李家庆.果蔬保鲜手册[M].北京:中国轻工业出版社,2003:114-125.

[7] 王光亚,杨晓莉,田立新.蔬菜、水果及其制品中总抗坏血酸的测定(荧光法和 2,4-二硝基苯肼法):GB/T 5009.86—2003[S].北京:中国标准出版社,2004.

[8] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000.

[9] 郭裕新,单公华.中国枣[M].上海:上海科学技术出版社,2010.

[10] 陈强,郑强卿,陈奇凌,等.兵团红枣产业发展现状及可持续发展相关影响因素分析[J].新疆农垦科技,2015(12):3-5.

[11] 郑强卿,陈奇凌,李铭,等.新疆枣树种植模式改造对骏枣生长发育的影响[J].西南农业学报,2015,28(4):1564-1568.

[12] 张红霞.不同摘心处理对骏枣果实性状的产量影响[J].林业科技通讯,2018(7):86-88.

(上接第 61 页)

参考文献

[1] 耿玉韬.苹果大小年树的修剪原理与技术[J].河南科技,1985(12):9-11.

[2] 费玉杰.克服苹果树大小年的修剪方法[J].河北果树,2006(1):42.

[3] 白岗栓,杜社妮.数量作指标 剪好苹果树[J].西北园艺,1996(4):12-14.

[4] 杜社妮,白岗栓,郭东峰,等.渭北旱塬衰弱苹果树更新修剪技术[J].北方园艺,2017,41(15):202-206.

[5] 张国岐.克服苹果树大小年结果的几项措施[J].辽宁果树,1978(3):30-33.

[6] 张霞,吴业东,姚文秋,等.简论果树大小年结果与栽培技术[J].北方园艺,1995(4):27-28.

[7] 杜社妮,白岗栓,郭东峰,等.苹果树串花枝与腋花芽修剪技术[J].现代农业科技,2017(20):100-102.

[8] 冉辛拓.内源激素对苹果树大小年影响[J].北方园艺,1991(1):21-24.

[9] 庞红丽,郭江.苹果大小年结果的原因及预防措施[J].中国园艺文摘,2014(10):197-198.

[10] 秦翠云.苹果大小年形成的原因及对策[J].山西果树,2006(2):35-36.

[11] 李烨,赵和平.苹果树产生大小年结果的原因及克服办法[J].果农之友,2009(3):19,21.

[12] 郝献富.苹果树大小年结果的原因及克服办法[J].河北果树,2011(3):9.

[13] 郭民主.苹果树大小年结果浅述[J].西北园艺,1996(3):14-15.

[14] 秦梦,秦明凤,秦燕,等.苹果树大小年形成的原因及其克服技术[J].中国南方果树,2014,43(6):135-136.

[15] 张超.浅析渭北旱塬苹果大小年的发生原因与控制[J].山西果树,2009(6):36-38.

[16] 柳强,王春燕,刘翠美,等.如何预防‘红富士’苹果大小年结果现象[J].中国园艺文摘,2012(10):153-154.

[17] 田习武,田习文.苹果大小年结果的原因及解决对策[J].河北林业科技,2009(5):99.