

修剪方法对盛果末期苹果树腐烂病发生的影响

杜社妮^{1,2}, 白岗栓^{1,2}, 史吉刚³, 张沛琪³, 任志宏³

(1. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 2. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100;

3. 内蒙古自治区水利科学研究所, 内蒙古 呼和浩特 010020)

摘要:在渭北高原,以盛果末期苹果树为研究对象,以长放修剪为对照,测定了更新修剪对腐烂病的发病率、病情指数和树体生长及产量的影响。结果表明:更新修剪可极显著降低腐烂病的发病率及病情指数,极显著缩小树冠体积,极显著提高单果质量和果实产量。盛果末期苹果树应积极采用更新修剪。

关键词:苹果树;盛果末期;修剪方法;腐烂病;产量

中图分类号:S 436 611.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)05-0035-04

腐烂病(*Valsa mali* Miyabe et Yanada)是对苹果树(*Malus domestica*)的一种毁灭性病害,在日本、朝鲜和我国苹果产区均普遍发生,病株率一般20%~40%,严重时可达90%,导致死枝、死树及果园毁灭^[1-2]。腐烂病为弱寄生菌,发病状况与树势强弱、营养状况等密切相关^[3-4]。目前防治腐烂病主要从刮病斑、涂抹药剂、清理果园杂枝枯叶、及时喷药等方面进行^[5-7],而有关修剪对腐烂病影响的研究较少。渭北高原是我国最大的优质苹果生产基地,随着树体生长及栽培面积的逐年扩大,腐烂病日趋严重^[8]。目前渭北高原大多数果园处于盛果期或盛果末期,树势较弱,但却延用幼树、旺树的长放修剪方法,疏除直立枝,培养单轴延伸结果枝组,不预留花量等,造成腐烂病进一步发生。更新修剪可提高树体营养,增强叶片光合能力,提高果实产量,对盛果末期苹果树树势恢复具有积极的促进作用^[9-11]。该试验在渭北高原以盛果末期苹果树为研究对象,以长放修剪为对照,开展更新修剪对腐烂病发生的影响研究,为合理修剪、控制腐烂病发生提供指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试苹果品种为“红富士”,1986年定植,砧木为新疆野苹果(*Malus sieversii*),株行距3.0 m×4.0 m,东西行向,小冠疏层形,面积为15 hm²。试验树树高3.4~

3.6 m左右,冠径3.6~3.8 m,干径13.0~15.0 cm。试验树处于盛果末期,内膛易滋生徒长枝,而树冠外围延长枝长度多为15.0~20.0 cm,直径0.38~0.42 cm,生长细弱。在开展试验的前3 a,平均株产40.0~45.0 kg,1 a生枝量为2 400枝左右,单果重183.0 g。在进行试验之前,该园一直采用长放修剪。

1.2 试验地概况

试验地位于陕西省渭北高原的长武县王东村,海拔1 200 m,无霜期171 d,降雨量584 mm,年均气温9.1℃,≥10℃积温3 029℃,年日照时数2 226.5 h,日照百分率51%;果园土壤为黑垆土,土层厚度120~150 cm,无灌溉条件,为雨养农业区。

1.3 试验方法

试验以当地通用的长放修剪为对照,以更新修剪为处理,探讨2种修剪方法对盛果末期苹果树腐烂病发生的影响。

1.3.1 长放修剪 为当地主要的修剪方法,冬季修剪时单株1 a生枝留量为1 800枝左右,其中中枝、短枝、叶丛枝占85%以上,不预留花量。冬剪主要是疏除内膛的徒长枝、直立枝,剪除重叠枝和极度衰弱的下垂枝(1 a生枝长度<3.0 cm),外围枝采用轻剪长放,培养为珠帘式结果枝组或单轴延伸结果枝组。冬季剪除的枝量为树体枝量的20%~25%,树冠大小、树高与修剪前基本相同。翌年春季人工疏花、疏果,留果量为0.20 C²(C为树干周长,单位为cm)^[9-11]。

1.3.2 更新修剪 冬季修剪时单株1 a生枝留量为1 400枝左右,其中中枝、短枝、叶丛枝占50%~60%;冬季修剪留花量为0.22 C²,翌年疏花、疏果后留果量为0.20 C²。冬季修剪时1 a生枝长度>30 cm长放(多为内膛萌生的长枝、徒长枝);长度在20~30 cm的斜生枝

第一作者简介:杜社妮(1966-),女,陕西杨凌人,硕士,助理研究员,现主要从事蔬菜及果树栽培方面的研究工作。E-mail:sndu@nwsuaf.edu.cn。

基金项目:中国科学院水利部水土保持研究所领域前沿资助项目(C127);“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2011BAD31B05)。

收稿日期:2011-11-30

回缩到 2 a 生枝处,直立枝长放或轻短截。长度在 10~20 cm 的斜生枝回缩到 3 a 生枝处,长度 < 10 cm 的斜生枝回缩到 4~5 a 生枝处。剪除串花枝 65% 以上的花芽,短截腋花芽枝 70% 以上的花芽。修剪中剪除下垂枝,抬高枝条角度,培养斜上的结果枝组。冬季剪除的枝量为树体枝量的 40%~45%,修剪后树高 2.8~3.1 m,冠径 3.1~3.2 m^[9-11]。于 2007~2009 年每年的 11 月下旬落叶后在从未进行过更新修剪的地块选树势相对一致的 6 行树(每行 50 株),每行选地径、树高、树冠、枝条等长势基本一致的树 30 株,以行为单位,1 行采用长放修剪,1 行采用更新修剪,3 次重复。

1.4 调查方法

翌年果实采收期调查不同修剪方法的腐烂病发生情况及对果实产量的影响状况,翌年冬季修剪时调查因不同修剪腐烂病发生而去掉主枝、大枝状况,并在修剪试验后的第 2 个春季,即 2009~2011 年苹果萌芽期,调查以前腐烂病愈合状况和新生腐烂病发生状况。根据修剪后翌年的产量、去掉的主枝及大枝状况、修剪后第 2 个春季的发病状况,计算减产率、植株发病率和病情指数。

1.4.1 腐烂病评级 为了评价腐烂病发生的程度,将腐烂病发病级别分为 0~4 级,共 5 个级别。0 级:无病树,树体无腐烂病,树体生长正常,对树势、产量无影响;1 级:轻病树,新生病斑在 2 块/株以下,旧病疤愈合率在 95% 以上,树体完整,腐烂病对树势无明显影响,翌年因腐烂病减产在 10% 以下;2 级:中病树,新生病斑在 3~5 块/株,旧病疤愈合率 85%~95%,翌年冬季修剪时因腐烂病去掉大枝,对树势有明显影响,翌年因腐烂病减产在 10%~20%;3 级:较重病树,新生病斑均在 5~8 块/株以上,旧病疤愈合率在 55%~85%,翌年冬季修剪时因腐烂病去掉 1 个主枝或多个大枝,对树势有严重影响,翌年因腐烂病减产在 20%~30%;4 级:重病树,发病很多,新生病斑在 8 块/株以上,旧病疤愈合率在 55% 以下,翌年冬季修剪时因腐烂病去掉过 2 个以上主枝或多个大枝,对树势有严重影响,翌年因腐烂病减产在 40% 以上^[2]。发病率 = (染病株数/调查总株数) × 100%;病情指数 = $[\sum(\text{各级病株数} \times \text{相应级数}) / \text{调查总株数} \times \text{最高级别值}] \times 100\%$;减产率 = $[(\text{该处理无病树产量} - \text{该处理有病树产量}) / \text{该处理无病树产量}] \times 100\%$ 。

1.4.2 果实品质 翌年果实采收期(10 月 1~3 日)在不同处理的树冠外围中下部东、西、南、北部随机采 50 个果实,用百分之一天平测定单果质量,游标卡尺测定果实横径、纵径,并计算果形指数。目测法估计着色面积,WYT-4 型手持糖量计测定果实可溶性固形物,GY-1 型水果硬度计测定果实硬度。果形指数 = 果实纵径/果实横径。

1.4.3 树体生长状况 修剪翌年落叶后(11 月 20 日左右)测定树高、树冠高度、树冠冠径,根据冠高、冠径计算

扁圆形树冠体积^[12]。 $V = 1/6D^2 L\pi$ 。式中,V:树冠体积(m³);D:东西、南北的平均冠径(m);L:冠层高度(m); π :圆周率。

1.5 数据处理

试验数据为 3 a 试验数据的平均值,然后采用 2 个样本平均数测验其差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同修剪方法对发病率的影响

2009~2011 年,长放修剪、更新修剪的发病率均逐渐提高,长放修剪 2010 年的发病率显著高于($P < 0.05$) 2009 年,2011 年显著高于 2010 年,且极显著高于($P < 0.01$) 2009 年。更新修剪 2010 年的发病率极显著高于 2009 年,2011 年略高于 2010 年,无显著差异(图 1)。

2009~2011 年,更新修剪与长放修剪相比,更新修剪的发病率仅为长放修剪的 46.0%~51.0%,不同年份均极显著低于长放修剪(图 1)。

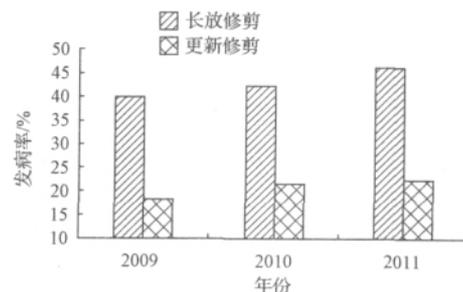


图 1 不同修剪方法对腐烂病发病率的影响

2.2 不同修剪方法对病情指数的影响

2009~2011 年,长放修剪、更新修剪的发病指数均逐渐提高。长放修剪在 2010、2011 年的发病指数均显著高于 2009 年,2011 年的略高于 2010 年,无显著差异。更新修剪 2010 年的发病指数极显著高于 2009 年,2011 年略高于 2010 年,无显著差异(图 2)。

2009~2011 年,更新修剪与长放修剪相比,更新修剪的发病指数仅为长放修剪的 27.0%~33.0%,不同年份均极显著低于长放修剪(图 2)。

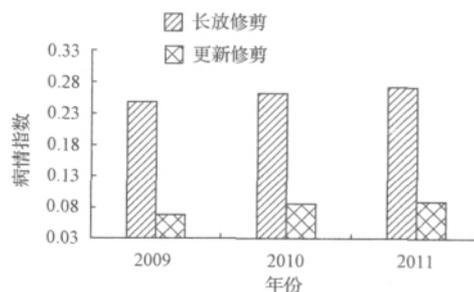


图 2 不同修剪方法对腐烂病病情指数的影响

2.3 不同修剪方法对树体生长及果实产量的影响

2.3.1 树体生长状况 更新修剪与长放修剪相比,树高、冠径、树冠高度均显著降低,树冠体积极显著缩小(表 1)。

表 1

不同修剪方法对树体生长和果实品质的影响

修剪方式	树高/m	冠径/m×m	树冠高度/m	树冠体积/m ³ ·株 ⁻¹	单果质量/g	着色面积/%	果形指数	硬度/kg·cm ⁻²	可溶性固形物/%
长放修剪	3.48*	3.73×3.62*	2.34*	16.55**	182.4	97.8	0.86	9.4	13.7
更新修剪	3.24	3.42×3.38	2.22	13.44	213.8**	97.4	0.91*	9.3	13.5

注: * 表示同一列数据达到显著差异水平($P < 0.05$); ** 表示达到极显著差异水平($P < 0.01$)。

2.3.2 果品质量与产量 更新修剪与长放修剪留果量相同,更新修剪与长放修剪相比,单果质量极显著提高,果形指数显著提高,但更新修剪对果实硬度、着色面积、可溶性固形物无显著影响(表 1)。长放修剪、更新修剪的果实产量均逐年降低。长放修剪 2010 年的产量显著低于 2009 年产量,2010 年产量与 2011 年的无显著差异。更新修剪不同年份的产量虽然持续降低,但不同年份间无显著差异,仍处于同一水平。更新修剪与长放修剪的留果量相同,但 2009~2011 年,更新修剪的产量为长放修剪的 115.0%~118.0%,不同年份均极显著高于长放修剪(图 3),主要原因是由于更新修剪的单果质量极显著高于长放修剪。

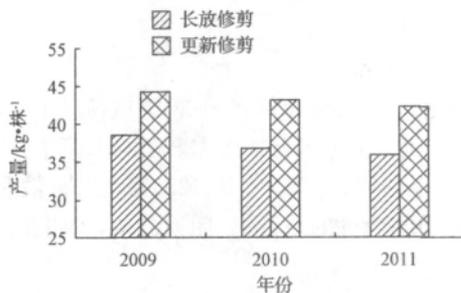


图 3 不同修剪对苹果产量的影响

3 讨论与结论

苹果腐烂病发生状况与树体营养状况密切相关,随着树龄的增长,树势衰弱,抗病力降低,因而不同修剪的腐烂病发病率与病情指数均逐年提高,果实产量逐年降低。王金友等^[3]和季兰等^[4]认为树皮中的钾含量越高腐烂病发生程度越低。李明霞等^[9]和杜社妮等^[10]对更新修剪后的树体营养进行了测定,结果表明更新修剪显著提高了树体的氮、磷、钾、钙含量,特别是提高了树体的钾、钙含量,有利于减少腐烂病的发生及提高树体的抗病能力,因而更新修剪的腐烂病发生率与病情指数均极显著降低。更新修剪与长放修剪相比,留枝量、留花量减少,树冠体积缩小,利于根系吸收的养分、水分集中分配,促进果实增大,提高单果质量,而长放修剪不预留

花量,依靠花期、幼果期的疏花、疏果确定留果量,消耗了大量的树体营养,易造成果实变小,产量降低^[9-11]。由于更新修剪与长放修剪的树体大小比较一致,留果量相同,但由于更新修剪的单果质量极显著高于长放修剪,因而更新修剪的产量极显著提高。

试验结果表明,不同修剪的发病率、病情指数均逐年提高,但更新修剪的发病率、病情指数均极显著低于长放修剪。更新修剪的树高、冠径显著降低,树冠体积极显著缩小,但单果质量、果实产量极显著提高。

盛果末期苹果树树势较弱,更新修剪可降低腐烂病的发生率及发病程度,可显著提高果实大小及果实产量,盛果末期苹果树应采用更新修剪。

参考文献

- [1] 朱杰华,王江柱,侯保林,等.“9281”防治苹果树皮腐烂病的研究[J].河北农业大学学报,1995,18(4):85-88.
- [2] 王新,李建国,郭俊伟,等.苹果树腐烂病疤涂剂应用初报[J].北方园艺,2011(6):159-161.
- [3] 王金友,李美娜,张萍,等.辽宁西部地区苹果树皮含钾量与腐烂病发生的关系和矫治效果[J].植物保护学报,1998,25(1):61-64.
- [4] 季兰,贾萍,苗保兰.苹果树腐烂病病害程度与树体及土壤内含钾量的相关性[J].山西农业大学学报,1994,4(2):141-144.
- [5] 高桂枝,王圣巍,刘启瑞.硫磺硫酸铜膏剂防治果树腐烂病研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2002,30(3):107-110.
- [6] 卜海东,刘延杰,张武杰,等.苹果腐烂病药剂对比试验[J].北方园艺,2011(1):171-172.
- [7] 赵增锋,曹克强.苹果树腐烂病流行分析及防治建议[J].中国果树,2011(1):61-63.
- [8] 马志峰,王荣花,刘文国,等.陕西渭北地区盛果期苹果树腐烂病调查研究[J].北方园艺,2007(10):210-212.
- [9] 李明霞,白岗栓,闫亚丹,等.山地苹果树更新修剪对树体营养及生长的影响[J].园艺学报,2011,38(1):139-144.
- [10] 杜社妮,李明霞,耿桂俊,等.更新修剪对盛果末期苹果树体营养及品质的影响[J].北方园艺,2011(8):19-22.
- [11] 李明霞,耿桂俊,白岗栓,等.更新修剪对盛果末期苹果光合能力及果实品质的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2011,39(1):179-185.
- [12] 陕西省果树研究所,中国粮油食品进出口公司陕西省分公司.苹果基地技术手册[M].西安:陕西科学技术出版社,1983:488-492.

Effects of Different Pruning Methods on Valsa Canker Occurrence at Final Full Productive Age of Apple Tree

DU She-ni^{1,2}, BAI Gang-shuan^{1,2}, SHI Ji-gang³, ZHANG Pei-qi³, REN Zhi-hong³

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100; 3. Institute of Inner Mongolia Hydraulic Research, Huhhot, Inner Mongolia 010020)

核桃果实发育动态规律研究

张怀龙¹, 赵俊芳¹, 张兆欣¹, 张杜娟¹, 何多丰², 马二民¹

(1. 濮阳市林业科学院, 河南 濮阳 457000; 2. 濮阳市林业局, 河南 濮阳 457000)

摘要:以早实核桃“辽核 1 号”、“香玲”、“辽核 5 号”为试材, 研究不同核桃品种在豫北平原地区果实发育动态规律。结果表明: 不同核桃品种果实的纵径、横径和侧径发育在同一时期内均显现出相对快速增长的一致性。但品种间三径生长发育有着明显的差异性。同时也表现出核桃果实三径发育动态相对一致的周期规律性, 分为果实迅速膨大期和缓慢增长期 2 个生长发育周期。5 月上旬至 6 月上旬是果实膨大期, 完成果实体积膨大的 95% 以上。6 月中旬至 9 月上旬处于果实缓慢增长期, 果实增大值仅占总体积的 5% 左右。

关键词:核桃; 不同品种; 果实发育动态

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)05-0038-02

核桃因其核仁营养丰富、风味独特和用途多样具有很高的医疗保健价值, 同时因其便于管理、结果早、经济效益快而备受青睐。近年来, 豫北平原地区由于气候温和, 土壤深厚, 有利于核桃生长和农村土地种植结构的调整, 核桃种植面积不断扩大, 已形成豫北平原地区的新兴果树产业。为了保证核桃新兴果树产业的有序发展, 为生产提供强有力的技术支撑, 现对该地区的核桃主栽品种“辽核 1 号”、“香玲”、“辽核 5 号”的果实纵径、横径、侧径发育动态进行了较系统的分析研究。分析了不同核桃品种果实三径发育动态相关性和不同核桃品种果实三径发育时期的动态规律, 为核桃的优化栽培管理提供了相对应的技术理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试核桃品种为当地主栽的“辽核 1 号”、“香玲”、“辽核 5 号”。树龄 7 a, 树势中庸, 管理水平较高。每个品种各选 3 株样本试验树, 3 次重复, 共选择样本树 27 株。各株样树的树体树势、主干直径、生长结果情况等

基本一致, 无病虫害危害。

1.2 试验地概况

试验地位于鹤壁市淇滨区刘庄核桃丰产示范园。该地属于豫北平原区, 土壤肥力较低, pH 7.5~8, 平均气温 13.5℃, 极端最高气温 42.3℃, 极端最低气温 -20℃; 年降雨量 626.5 mm。四季分明, 光照充足, 核桃生长结果良好。

1.3 试验方法

试验于核桃幼果生理落果后进行, 分别在不同核桃品种的各个样本树的不同部位随机选出幼果生长正常、大小基本一致的供测样果。每个品种设 3 株样树为 1 个试验区, 3 次重复。每株样本树选供试样果 30 个, 每个品种选样果 270 个, 3 个品种共选样果 810 个。对供试样果并进行分品种、分试验小区挂牌、编号。从 5 月 5 日开始, 用万分之一游标卡尺检测不同核桃品种的样果纵径、横径、侧径不同时期的生长值。每 10 d 实测 1 次, 分别调查记载, 9 月上旬结束, 汇总分析。

2 结果与分析

2.1 不同核桃品种果实三径发育动态差异性

由表 1 可知, 不同核桃品种果实的三径发育在同一时期内均表现出相对的一致性和差异性。3 个供试核桃品种的三径发育在果实发育前期均表现出快速发育增

第一作者简介: 张怀龙(1953-), 男, 本科, 高级工程师, 现主要从事果树栽培及品种选育工作。E-mail: fsyz8250908@163.com。

收稿日期: 2011-12-16

Abstract: Compared with long-branch pruning in Weibei Plateau, Shaanxi Province, the effects of renewal pruning on the incidence and index of valsa canker, and the growth and yields of apple tree in final full productive stage were determined. The results showed that renewal pruning significantly decreased the incidence and index of valsa canker, significantly shrunk crown volume, and significantly increased fruit weigh and fruit yields. Weibei Plateau should actively apply renewal pruning to apple tree in final full productive stage.

Key words: apple tree; final full productive stage; pruning method; valsa canker; yields