

短截对不同薄壳山核桃品种新发枝的影响

吕运舟¹,黄利斌¹,何雅萍²

(1. 江苏省林业科学研究院,江苏 南京 211153; 2. 常州市碧耕源薄壳山核桃种植专业合作社,江苏 常州 213181)

摘要:以江苏省林业科学院资源圃保存的薄壳山核桃幼龄树为研究对象,于休眠期对1年生小短枝和徒长枝进行轻剪(短截1/3)、中剪(短截1/2)、重剪(短截2/3)、缓放(对照)4种处理,观察不同短截措施对1年生枝条的发枝数量和枝条类型的影响,结果表明:薄壳山核桃幼树1年生小短枝经轻剪处理和中剪处理后的发枝数、结果枝数、每果枝坐果数均高于对照,而重剪处理会降低结果枝的形成,轻剪处理下,每根枝条的结果数比对照提高23.6%—118.4%。和对照相比,对薄壳山核桃1年生徒长枝进行3种修剪处理,均可以增加发枝数,结果表明,随着短截程度增加,发枝数减少,长枝发生率增加,重剪处理后,品种‘马罕’‘卡多’‘绍兴’长枝发生率最高,为47.8%—75.0%;中剪处理后,中枝发生率分别为36.4%、40%和27.3%,而轻剪处理的短枝发生率最高。因此,开展薄壳山核桃幼树的1年生小短枝轻度短截,可以提高结果枝的数量,从而提高坚果产量;对1年生徒长枝采用中度短截或轻度短截,以形成更多的侧枝和小短枝,有助于形成丰产树形结构。

关键词:薄壳山核桃;短截;结果枝;幼龄;新发枝

中图分类号:S605.41;S664.1

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2021.03.002

薄壳山核桃(*Carya illinoensis* K. Koch),是世界重要的木本油料树种^[1],在我国长江中下游及西南地区引种已有百年历史。薄壳山核桃雌花为穗状花絮,一般2—8朵着生于当年萌枝顶端^[2]。但薄壳山核桃顶端优势明显,幼树枝条生长旺盛,小短枝较少,雌花序形成较少,造成产前期长。因此,了解薄壳山核桃幼树1年生枝各部位芽的发枝特性,是进行科学调控树形的基础。目前,国内外对薄壳山核桃开展了广泛研究,但主要集中在良种培育技术、种苗繁育技术和品种物候期观察、丰产特性等方面^[3-5],此外在基因组测序与解析,果实品质形成机理等基础研究也开展了大量试验探索^[6-9]。在丰产树形培育研究方面,李俊南等开展了不同无性系薄壳山核桃发枝结果习性试验^[10],韩杰等研究了不同修剪措施下薄壳山核桃光合特性的差异^[11],但都缺少对修剪后留芽发枝特性的系统研究,因此有必要开展薄壳山核桃幼树1年生枝条的短截试验,研究不同处理对留芽的成枝情况及雌花分化的影响,为树形调控及结果枝组培育提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在江苏省林业科学研究院木本油料种质资源圃内,为岗坡地貌,土层较厚,砂质土壤,肥力中等,酸碱度为pH5.0—6.0。气候属于北亚热带季风气候,年平均气温15.4℃,年降雨量1031mm,年均相对湿度77%,无霜期227d。

1.2 试验材料

试验材料为薄壳山核桃5年生嫁接苗,2016年春季定植,南北行向,株行距7m×7m,树高4—5m,地径6—8cm。选取树体结构、长势基本一致的‘马罕’‘卡多’和‘绍兴’等3个品种幼树进行试验。

1.3 试验方法

每个品种选取3株供试,于2020年2月18日进行试验。对3个品种的小短枝(长度20cm左右,粗度小于1cm)、1年生徒长枝(长度120cm左右,粗度大于1cm)分别设4个处理,即处理1(重剪:剪

收稿日期:2021-03-12;修回日期:2021-04-08

基金项目:江苏省创新能力建设计划(科技设施类)——省属公益类科研院所自主科研经费“江苏省林业科学研究院自主科研项目”(BM2018022);江苏省林业科技创新与推广项目“薄壳山核桃丰产栽培及深加工技术示范推广”(LKYJ[2019]11);江苏省苏北科技专项“丘陵岗地薄壳山核桃高效栽培技术研究与示范”(SZ-XY202004)

作者简介:吕运舟(1983—),安徽六安人,副研究员,博士。主要研究方向:林木遗传育种及栽培技术研究。E-mail:yunzhoulv@163.com。

去枝长的 2/3)、处理 2(中剪:剪去枝长的 1/2)、处理 3(轻剪:剪去枝长的 1/3)和处理 4(缓放:对照)。随机设计在生长状况基本一致的枝条上,重复 3 次,逐枝挂上标签,标明处理方法和枝号。统一进行果园水肥及病虫害管理。

5 月 25 日调查小短枝各处理的发枝数、结果枝数量、每个结果枝条的坐果数,落叶后调查枝条上的留芽数。同时调查徒长枝各处理的发枝数;根据长度将发枝分为长枝(长度大于 80 cm)、中枝(长度为 30—80 cm)和短枝(长度小于 30 cm),调查各类型发枝的长度与粗度(忽略损坏枝条),统计各类型枝条的发生率[(某类型枝条总数/分枝总数)×100%];并统计分化的雌花穗数。采用 SPSS 19.0 对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同强度短截对小短枝发枝数、果枝数与坐果数的影响

由表 1 可见,对薄壳山核桃小短枝的 4 种处理中,轻剪处理的发枝数、结果枝数和坐果数高于其他处理,而品种‘马罕’在重剪处理情况下,所留芽均可以萌发,但只有最上端芽发生的枝条会形成雌花穗。研究表明,各参试品种对照组的小短枝顶芽均可以萌发形成结果枝,轻剪处理下,有 2—3 个留芽萌发形成结果枝,坐果数较对照提高 23.6%—118.4%;中剪处理坐果数提高 21.8%—76.3%,而重剪处理会减少结果数。此外,不同品种小短枝对修剪措施的响应差异明显,其中‘马罕’增益效果最大。

表 1 不同强度短截对小短枝发枝数、果枝数与坐果数的影响

品种	短截强度	留芽数/个	发枝数/个	结果枝数/个	坐果数/个
马罕	重剪	3.13±1.52 ab	2.67±0.58 bcd	0.67±0.58 ab	3.67±0.58 b
	中剪	5.33±0.58 cd	2.33±0.58 abcd	1.67±0.58 bc	6.67±0.58 cd
	轻剪	7.33±0.58 efg	2.67±0.58 bcd	2.00±1.0 cd	8.33±1.53 d
	对照	9.00±1.73 g	1.00±0.00 a	1.00±0.00 abc	3.67±0.58 b
卡多	重剪	3.33±0.58 ab	2.33±0.58 abcd	1.00±1.00 abc	5.67±0.58 b
	中剪	4.67±0.58 bc	3.00±1.73 cd	2.00±1.00 cd	6.67±1.53 cd
	轻剪	6.67±0.58 de	3.67±0.58 d	2.33±2.58 d	6.67±0.58 cd
	对照	8.67±1.15 fg	1.33±0.58 ab	1.00±0.00 abc	5.33±0.58 bc
绍兴	重剪	2.33±0.58 a	1.00±0.00 a	0 a	0 a
	中剪	4.67±0.58 bc	2.00±0.00 abc	0.67±0.58 a	3.33±0.58 b
	轻剪	7.00±1.73 def	2.67±0.58 bcd	1.67±0.58 bc	6.33±0.58 cd
	对照	8.33±1.15 efg	1.00±0.00 a	0.67±0.58 ab	4.33±3.79 bc

注:同列数据($\bar{x}\pm SD$)后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

2.2 不同强度短截对徒长枝发枝数、各类型枝条发生率及雌花穗数的影响

对 3 个薄壳山核桃品种 1 年生徒长枝进行不同修剪强度处理,结果如表 2 所示,轻剪处理的发枝数最多,平均为 3.8 根,中剪处理次之,对照的发枝数最少,平均为 2.3 个。4 个处理中,除‘马罕’外,对 1 年生徒长枝重剪处理均不能分化雌花穗,而轻剪处理和中剪处理可以促进结果枝的形成。‘马罕’经修剪处理后,平均形成 3.4 个雌花穗,较对照多 2.6 个。而‘绍兴’对照组雌花穗数为 0,轻剪处理为 2.1 个,中剪处理为 1.3 个。不同强度短截试验结果表明,随着短截程度增加,发枝数较少,长枝发生率增加。‘马罕’‘卡多’‘绍兴’中剪处理中枝发

生率均最高,分别为 36.4%,40%和 27.3%,而轻剪处理的短枝发生率最高。因此,中剪处理有助于侧枝培养,轻剪处理有助于形成小短枝、增加次年结果枝的形成。

2.3 不同强度短截对徒长枝上各类型发枝长度与粗度的影响

薄壳山核桃幼树营养生长旺盛,对徒长枝进行不同程度短截试验后,不同品种发枝长度与粗度存在差异。从表 3 可以看出,随着短截强度的增大,长枝长度和粗度呈逐渐增加的趋势,重剪处理下‘马罕’‘卡多’和‘绍兴’平均长度分别为 155.67, 189.89,210.78 cm,粗度分别为 1.87,1.96,2.27 cm。品种‘绍兴’徒长枝在 3 种短截处理下中枝和

短枝长度和粗度均较对照增加,且随着短截轻度增加呈上升趋势。品种‘马罕’‘卡多’在中剪处理下中枝长度最大,分别为 44.33,65.33 cm,粗度均为

最大值 0.8 cm,表明中剪有利于这 2 个品种形成健壮侧枝。

表 2 不同短截强度对徒长枝发枝数、各类型枝条发生率及雌花穗数的影响

品种	短截强度	平均发枝数/个	雌花穗数/个	长枝发生率/%	中枝发生率/%	短枝发生率/%
马罕	重剪	3.44±1.13 cd	3.67±0.71 d	48.7	23.8	17.5
	中剪	3.44±1.13 bed	3.11±0.78 d	45.4	36.4	18.2
	轻剪	4.11±1.05 d	3.78±0.97 d	35.3	17.6	47.1
	对照	2.56±0.73 abc	0.78±0.67 ab	58.3	21.5	20.2
卡多	重剪	3.33±0.87 bed	0.22±0.44 a	66.7	33.3	0
	中剪	6.44±1.01 e	1.78±0.67 c	26.7	40.0	33.3
	轻剪	7.11±1.54 e	3.56±1.24 d	21.4	35.7	42.9
	对照	2.56±0.88 abc	0.78±0.67 ab	49.8	30.7	19.5
绍兴	重剪	2.33±1.00 ab	0 a	75.0	25.0	0
	中剪	3.44±1.01 bed	1.33±0.87 bc	54.5	27.3	18.2
	轻剪	4.11±1.27 d	2.11±1.17 c	36.4	18.2	45.6
	对照	1.89±1.27 a	0 a	62.5	25.0	12.5

注:同列数据($\bar{x}\pm SD$)后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

表 3 不同短截强度对徒长枝上各类型发枝长度与粗度的影响

品种	短截强度	长枝		中枝		短枝	
		平均长度	平均粗度	平均长度	平均粗度	平均长度	平均粗度
马罕	重剪	155.67±29.01 fg	1.87±0.30 d	35.56±3.81 ab	0.80±0.22 bc	28.89±1.27 e	0.69±0.15 d
	中剪	142.33±28.01 def	1.74±0.23 d	44.33±8.62 c	0.82±0.16 c	20.56±5.34 c	0.63±0.12 cd
	轻剪	124.78±29.62 cd	1.4±0.21 b	35.89±5.40 ab	0.69±0.11 abc	18.44±4.79 bc	0.52±0.16 bc
	对照	111.56±27.00 abc	1.29±0.20 bc	33.67±2.00 a	0.70±0.13 abc	15.33±3.24 b	0.40±0.10 b
卡多	重剪	189.89±49.87 g	1.96±0.36 d	59.11±11.86 de	0.78±0.15 bc	0 a	0 a
	中剪	162.44±39.81 f	1.73±0.43 d	65.33±7.23 e	0.81±0.16 bc	28.89±1.96 e	0.74±0.19 d
	轻剪	90.56±10.53 ab	1.36±0.21 bc	42.33±7.18 bc	0.62±0.16 ab	26.56±2.00 de	0.41±0.11 b
	对照	83.22±4.84 a	1.22±0.18 bc	39.56±5.59 abc	0.54±0.15 a	16.78±2.77 b	0.43±0.09 b
绍兴	重剪	210.78±35.34 g	2.27±0.30 d	55.67±8.14 d	1.31±0.22 e	0 a	0 a
	中剪	131.78±22.65 cde	1.36±0.25 bc	42.33±7.00 bc	1.11±0.25 d	25.22±4.32 d	0.67±0.16 d
	轻剪	115.56±18.34 bed	1.14±0.21 b	36.22±4.89 ab	0.81±0.15 bc	18.78±3.87 bc	0.62±0.21 cd
	对照	90.67±7.86 ab	0.83±0.13 a	35.56±4.45 ab	0.73±0.18 bc	21.67±5.05 c	0.70±0.18 d

注:同列数据($\bar{x}\pm SD$)后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

3 结论与讨论

薄壳山核桃树体高大,顶端优势强烈,幼树 1 年生徒长枝长势旺盛,小短枝较少^[12]。科学的整形修剪可以使树木保持良好的树体结构^[13],平衡营养生长和生殖生长的关系^[14],是果树提前丰产的重要手段。通过对 3 个薄壳山核桃品种幼树 1 年生小短枝和徒长枝修剪试验研究表明,短截对薄壳山核桃幼树枝条腋芽萌发、结果枝形成具有一定的促进作用。和对照相比,薄壳山核桃无性系幼树小短枝轻

剪处理和中剪处理的发枝数、结果枝数、每果枝坐果数均高于对照,而重剪处理会影响降低结果枝的形成。轻剪处理下,小短枝顶端 2—3 个留芽萌发后均能发育出雌花穗,形成结果枝,将每根枝条的结果数对照提高 23.6%—118.4%,所以小短枝修剪应以轻剪为主。和对照相比,薄壳山核桃 1 年生徒长枝 3 种修剪处理,发枝数均高于对照,轻剪处理和中剪处理下雌花穗数低于对照,但重剪处理相反。后期观察发现,薄壳山核桃留芽,春季生长至第 6—7 片叶后,可发育成雌花穗,否则发育为徒长枝。本

研究表明,1年生徒长枝短截后前3个留芽具有形成雌花穗的潜力,但同时会继续发育成徒长枝,造成结果短枝营养供应不足。因此,对1年生徒长枝冬季短截后,为保证坐果发育成熟,需结合夏季修剪控制营养生长。

薄壳山核桃1年生徒长枝是培养侧枝的主要来源^[15]。试验结果表明,随着短截程度增加,发枝数较少,长枝发生率增加。‘马罕’‘卡多’‘绍兴’中剪处理中枝发生率均最高,分别为36.4%、40%和27.3%,而轻剪处理的短枝发生率最高,因此建议采用中剪处理有助于培养侧枝,构建丰满树体结构,辅以轻剪处理形成小短枝增加次年结果枝形成。综合试验结果,在生产实践中对生长势欠佳的薄壳山核桃幼树的修剪应侧重于对徒长枝重剪,以形成健壮枝条培养主枝。而对于长势良好的薄壳山核桃幼树,对小短枝轻度短截以提高结果枝的数量,从而提高坚果产量;对1年生徒长枝采用中度短截或轻度短截,以形成更多的侧枝和小短枝,构建丰产树形结构。研究发现,供试的3个薄壳山核桃品种对短截措施的响应不同,说明不同基因型具有特异性,需要进一步细化研究。本研究仅开展了不同程度短截的初步研究,后续需要开展其他处理措施的研究,以形成完整的技术体系。

参考文献:

- [1] 董凤祥,王贵禧.美国薄壳山核桃引种及栽培技术[M].北京:金盾出版社,2003.
- [2] 陈 芬,姚小华,高焕章,等.薄壳山核桃不同无性系开花物候特性观测和比较[J].林业科学研究,2015,28(2):209-216.
- [3] ZHANG R, PENG F, LI Y. Pecan production in China [J].

Scientia Horticulturae, 2015,197:719-727.

- [4] 刘广勤,王秀云,生静雅,等.薄壳山核桃育种研究进展[J].林业科技开发,2011,25(4):1-5.
- [5] 吕运舟,董筱昀,黄利斌,等.‘波尼’等5个薄壳山核桃品种生长及早期结实特性比较[J].江苏林业科技,2017,44(6):10-13.
- [6] 陈 岗,王红红,李剑威,等.薄壳山核桃种内嫁接亲和性分析[J].安徽农业大学学报,2020,47(6):943-948.
- [7] MO Z H, LOU W R, CHEN Y Q, et al. The Chloroplast Genome of *Carya illinoensis*: Genome Structure, Adaptive Evolution, and Phylogenetic Analysis[J]. Forests, 2020, 11(2):207-213.
- [8] WANGX W, RHEIN H S, JENKINS J, et al. Correction to: Chloroplast genome sequences of *Carya illinoensis* from two distinct geographic populations[J]. Tree Genetics & Genomes, 2020, 16(5):34-40.
- [9] RUDOLPH C J, ODELL G V, HINRICHS H A, et al. Genetic, environmental, and maturity effects on pecan kernel lipid, fatty acid, tocopherol, and protein composition [J]. Journal of Food Quality, 2010, 15(4):263-278.
- [10] 李俊南,熊新武,习学良,等.薄壳山核桃发枝结果习性及其修剪试验初报[J].河北林果研究,2015,30(3):256-259.
- [11] 韩 杰,张 明,林苏宝,等.不同修剪措施对薄壳山核桃幼树光合特性的影响[J].南京林业大学学报(自然科学版),2017,41(6):13-18.
- [12] 吴国良,张凌云,潘秋红.美国山核桃及其品种性状研究进展[J].果树学报.2003,20(5):404-409.
- [13] 杨延忠,杨旭涛.薄壳山核桃主干疏层形控形修剪技术要点[J].安徽农学通报,2019,25(21):80-81.
- [14] 许梦洋,贾晓东,罗会婷,等.6个薄壳山核桃品种的果实发育过程及果实结构和性状变化[J].植物资源与环境学报,2020,29(2):46-54.
- [15] 张 翔,翟 敏,徐迎春,等.不同修剪措施对薄壳山核桃枝条生长及枝条和叶片碳氮代谢物积累的影响[J].植物资源与环境学报,2014,23(3):86-93.