

不同间种模式对核桃树体生长量的影响

贾代顺¹, 卯吉华¹, 宁德鲁², 肖良俊², 马婷², 张艳丽²

(1. 云南省林业科学院 油茶研究所, 云南 广南 663300; 2. 云南省林业科学院, 云南 昆明 650201)

摘 要:以 8 年生漾濞大泡核桃幼林为研究对象, 研究了芋头、辣椒、玉米、茶叶 4 种间种作物对核桃树体(地径、树高、冠幅、新梢长、新梢粗)生长量的影响。结果表明:不同间种模式能不同程度促进核桃树体的生长发育, 尤其间种芋头显著增加了核桃树体生长量, 是山区核桃林地最佳间种模式。该研究结果为探讨适合云南核桃林地的最佳间种模式及山区核桃高效栽培技术的组装集成提供了理论参考依据。

关键词:核桃; 间种模式; 树体生长量

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)14-0026-04

核桃(*Juglans* spp.)属胡桃科植物, 又称胡桃、羌桃。与扁桃、腰果、榛子并称为世界著名的“四大干果”, 居世界四大干果之首^[1]。云南是中国核桃的主要生产地, 据不完全统计, 截至 2013 年年底, 云南核桃林地面积逾 260 万 hm^2 , 产量达 60 多万 t, 产值 190 多亿元, 名列世界前茅。种植面积位居全国之首, 也是云南第一经济林果^[2]。农林间种是综合管理土地, 提高土地利用率的途径之一, 是推进农业、农区林业可持续发展的主要方式^[3]。间种对土壤质量的维持和改善具有长期和稳定的作用, 是中国实现农业和林业可持续发展的重要途径; 对改善农业生态环境、提高自然资源利用率、增加农民收入、促进生态和经济协调发展等方面具有重大意义^[4]。该试验研究了芋头、辣椒、玉米、茶叶 4 种间种作物对核桃树体生长量的影响, 以期对云南核桃产业的健康、可持续发展提供重要的理论参考和决策依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于临沧市临翔区凤翔镇大竹棚村, 属亚热带低纬度山地季风气候, 立体气候显著。年平均气温 $17.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 6 月最热, 平均气温 $21.2\text{ }^{\circ}\text{C}$; 1 月最冷, 平均气温 $10.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。日照时数 2 000 h, 无霜期 240 d。年降雨量 920~1 600 mm。海拔 1 650 m, 土壤为棕红壤, 土层较厚, 质地较粘重, 肥力较差, 呈酸性。

第一作者简介:贾代顺(1975-), 男, 硕士, 工程师, 现主要从事经济林培育及高效示范栽培等研究工作。E-mail:979498166@qq.com。

责任作者:宁德鲁(1974-), 男, 硕士, 研究员, 现主要从事经济林繁育及良种栽培等研究工作。E-mail:ningdelu@163.com。

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2011BAD46B01-5)。

收稿日期:2016-02-14

1.2 试验材料

以 2006 年种植的 8 年生漾濞大泡核桃(*Juglans sigillata* ‘Yangpao’)为试材, 总面积 1.33 hm^2 , 株行距 $8\text{ m}\times 8\text{ m}$ 。

1.3 试验方法

该试验采用随机区化分组设计, 一共 15 个小区, 每个小区 $2\times 667\text{ m}^2$, 共设 5 个因素芋头、辣椒、玉米、清耕、茶叶, 3 次重复。于 2014 年 1 月对小区核桃林行间进行翻耕(核桃+茶叶除外), 3 月分别间种芋头、辣椒、玉米、清耕(对照, 清耕地只翻不种)及茶叶(茶叶已种植多年)。间种方式采取行间间种。5 个因素分别表示为处理 1(对照)—清耕、处理 2—间种芋头、处理 3—间种辣椒、处理 4—间种玉米、处理 5—间种茶叶。

1.4 项目测定

于 2014 年 3 月核桃树开始抽梢时标记测定第 1 次, 11 月树体停止生长时测定第 2 次, 每个重复随机选取 3 株树为测定对象。1)地径:用游标卡尺测量树基 0.5 cm 处的直径, 读数精确到 0.01 cm , 取平均值。2)树高:用钢卷尺测定地径至树体顶部最高枝条的长度, 读数精确到 0.01 cm , 取平均值。3)冠幅:用皮尺分别测量东西、南北的树冠幅度, 读数精确到 1 cm , 取平均值。4)新梢长度:分别在每株树(处理与对照均选)的东、南、西、北 4 个方向随机选取一年生枝条, 在枝条下方做记号, 为每个枝条编号。每株树选取 20 个枝条, 于核桃树开始抽新梢时标记, 落叶(停止生长)时测量读数, 精确到 0.01 cm , 取平均值。5)新梢粗度:选取上述测量长度的枝条测量其粗度, 枝条粗度从基部上方 5 cm 处测量, 每株树测量 20 个, 精确到 0.01 mm , 粗度取平均值, 测量时间与枝条长度的测量时间同步。

1.5 数据分析

采用 DPS 7.05 统计软件对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

树体生长量是指树木在一年中各项指标的变化情况。与土壤肥力有着密切的关系。土壤肥力对树体生长量的生长变化起着决定性作用。而间种模式对土壤肥力的影响,将直接影响树体生长量的生长变化。

表 1 表明,不同间种模式核桃树地径增长量表现为处理 2>处理 3>处理 4>处理 5>处理 1(CK),说明间种比清耕有利于核桃树地径的增长,而处理 2 对地径的增长效果最好,比对照增加了 2.27 cm,增幅 9.8%,是促进核桃地径增长的最佳间种模式;不同间种模式核桃树高增长量表现为处理 2>处理 3>处理 4>处理 1(CK)>处理

5,处理 2 比对照提高了 0.9 m,增幅 12%,是促进核桃树高增长的最佳间种模式,而处理 5 不利于核桃树高增长;不同间种模式核桃树冠幅增长量表现为处理 2>处理 3>处理 4>处理 1(CK)>处理 5,处理 2 比对照提高了 0.95 m,增幅 12.5%,是促进核桃树冠幅增长的最佳间种模式,而处理 5 不利于核桃树冠幅增长。不同间种模式核桃新梢长度表现为处理 2>处理 3>处理 4>处理 1(CK)>处理 5。处理 2 的新梢长度增长量最大,为 78.93 cm,比对照长 7.23 cm,增幅 10.1%,是促进核桃树新梢增长的最佳间种模式;不同间种模式对核桃新梢粗度的增长表现为处理 2>处理 3>处理 1(CK)>处理 5>处理 4,处理 2 的新梢粗度增长量最大为 14.53 mm,比对照大 1.55 mm,增幅 11.9%,是促进核桃树新梢增粗的最佳间种模式;而处理 4、5 均小于对照,不利于核桃树新梢增粗。

表 1 不同间种模式核桃树体生长量比较
Table 1 Walnut tree growth different intercropping patterns comparison

处理	地径 /cm	树高 /m	冠幅 /m	新梢长度 /cm	新梢粗度 /mm
处理 1(对照)	23.20	7.50	7.60	71.70	12.98
处理 2	25.47	8.40	8.55	78.93	14.53
高于对照/%	9.8	12.0	12.5	10.1	11.9
处理 3	23.89	8.30	8.40	77.30	13.38
高于对照/%	2.9	10.7	10.5	7.8	3.1
处理 4	23.79	7.60	8.10	72.31	11.80
高于对照/%	2.5	1.3	6.6	0.9	—
处理 5	23.41	7.00	7.43	66.36	12.23
高于对照/%	0.9	—	—	—	—

2.1 不同间种模式对核桃树地径的影响

地径是植物生长量的重要指标,由表 2 可知,不同间种模式对核桃树地径的生长差异达到显著水平($P=0.010\ 3<0.05$),说明间种对核桃树地径的生长有显著影响。对不同间种模式核桃地径生长进行多重比较,由表 3 可知,其地径生长由大到小依次为处理 2(25.580 0 cm)>处理 3(23.886 7 cm)>处理 4(23.643 3 cm)>处理 5(23.296 7 cm)>处理 1(CK)(23.036 7 cm)。在 5%水平上,处理 2 核桃树地径生长显著高于其它处理,其它处理间不存在显著性差异;在 1%水平上,处理 2 核桃地径生长极显著高于其它处理,与处理 3 不存在极显著差异。处理 3、4、5 与处理 1(CK)间不存在极显著差异。说明处理 2 是促进核桃树地径生长的最佳间种模式。

表 2 不同间种模式地径方差分析

Table 2 Variance analysis of ground diameter under different intercropping patterns

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	11.991 5	4	2.997 9	5.941 0	0.010 3
处理内	5.046 3	10	0.504 6		
总变异	17.037 8	14			

表 3 不同间种模式地径 Duncan 多重比较结果

Table 3 Duncan multiple comparison of ground diameter under different intercropping patterns

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理 2	25.580 0	a	A
处理 3	23.886 7	b	AB
处理 4	23.643 3	b	B
处理 5	23.296 7	b	B
处理 1(CK)	23.036 7	b	B

2.2 不同间种模式对核桃树高的影响

由表 4 可以看出,不同间种模式对核桃树高的生长差异达到极显著水平($P=0.002\ 2<0.01$),说明间种对核桃树高的生长影响极显著。对不同间种模式核桃树高生长进行多重比较,由表 5 可知,其树高生长由大到小依次为处理 2(8.366 7 m)>处理 3(8.000 0 m)>处理 4(7.533 3 m)>处理 1(CK)(7.100 0 m)>处理 5(6.966 7 m)。在 5%水平上,处理 2 核桃树高生长显著高于其它处理(除处理 3 外);处理 3、4 与处理 4、1、5 间差异不显著。在 1%水平上,处理 2 核桃树高生长极显著高于处理 1、5,处理 3 极显著高于处理 5,处理 3、1 与

处理 4、1、5 间差异不显著。说明处理 2 是促进核桃树高生长最佳间种模式。

表 4 不同间种模式树高方差分析

Table 4 Variance analysis of tree height under different intercropping patterns

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	4.209 3	4	1.052 3	9.231 0	0.002 2
处理内	1.140 0	10	0.114 0		
总变异	5.349 3	14			

表 5 不同间种模式树高 Duncan 多重比较

Table 5 Duncan multiple comparison of tree height under different intercropping patterns

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理 2	8.366 7	a	A
处理 3	8.000 0	ab	AB
处理 4	7.533 3	bc	ABC
处理 1(CK)	7.100 0	c	BC
处理 5	6.966 7	c	C

2.3 不同间种模式对核桃冠幅的影响

由表 6 可知,不同间种模式对核桃树冠幅的生长差异达到极显著水平($P=0.009\ 6<0.01$),说明间种对核桃树冠幅的生长影响极显著。对不同间种模式核桃冠幅生长进行多重比较,由表 7 可知,其冠幅生长由大到小依次为处理 2(8.550 0 m)>处理 3(7.966 7 m)>处理 4(7.766 7 m)>处理 5(7.483 3 m)>处理 1(CK)(7.366 7 m)。在 5%水平上,处理 2 核桃树冠幅生长显著高于处理 4、5 和处理 1(CK),处理 3、4、5 和处理 1(CK)存在差异,但差异不显著;在 1%水平上,处理 2 极显著高于处理 5 和处理 1(CK),其它处理间不存在极显著差异。说明处理 2 是促进核桃树冠幅生长的最佳间种模式。

表 6 不同间种模式冠幅方差分析

Table 6 Variance analysis of crown diameter under different intercropping patterns

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	2.627 7	4	0.656 9	6.074 0	0.009 6
处理内	1.081 5	10	0.108 1		
总变异	3.709 1	14			

表 7 不同间种模式冠幅 Duncan 多重比较

Table 7 Duncan multiple comparison of tree crown under different intercropping patterns

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理 2	8.550 0	a	A
处理 3	7.966 7	ab	AB
处理 4	7.766 7	b	AB
处理 5	7.483 3	b	B
处理 1(CK)	7.366 7	b	B

2.4 不同间种模式对核桃新梢长度生长的影响

由表 8 可知,不同间种模式对核桃树新梢长度的生长差异达到极显著水平($P=0.000\ 8<0.01$),说明间种对核桃树新梢长度的生长影响极显著。对不同间种模式核桃新梢长度生长进行多重比较,由表 9 可知,其新梢长度生长由大到小依次为处理 2(77.146 7 cm)>处理 3(77.073 3 cm)>处理 4(77.283 3 cm)>处理 1(CK)(71.710 0 cm)>处理 5(67.620 0 cm)。在 5%水平上,处理 2 和处理 3 之间不存在显著性差异,但显著高于处理 4、处理 1(CK)和处理 5,处理 4 和处理 1(CK)不存在显著性差异,但显著高于处理 5;在 1%水平上,处理 5 极显著低于其它处理(除处理 1 外)。说明处理 2 是促进核桃树新梢长度增长的最佳间种模式。

表 8 不同间种模式新梢长度方差分析

Table 8 Variance analysis of new shoots under different intercropping patterns

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	191.410 3	4	47.852 6	11.948 0	0.000 8
处理内	40.050 2	10	4.005 0		
总变异	231.460 6	14			

表 9 不同间种模式新梢长度 Duncan 多重比较

Table 9 Duncan multiple comparison of new shoots under different intercropping patterns

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理 2	77.146 7	a	A
处理 3	77.073 3	a	A
处理 4	73.283 3	b	A
处理 1(CK)	71.710 0	b	AB
处理 5	67.620 0	c	B

2.5 不同间种模式对核桃新梢粗度的影响

由表 10 可知,不同间种模式对核桃树冠幅的生长差异不显著($P=0.050\ 0$),说明间种对核桃树冠幅的生长影响不显著。对不同间种模式核桃新梢粗度生长进行多重比较,由表 11 可知,其新梢粗度生长由大到小依次为处理 2(14.710 0 mm)>处理 3(14.303 3 mm)>处理 1(CK)(13.670 0 mm)>处理 4(13.633 3 mm)>处理 5(12.643 3 mm)。在 5%水平上,处理 2 和处理 3 之间不存在显著性差异,但显著高于处理 5;在 1%水平上,处理 2 极显著高于处理 5,其它处理间存在差异,但差异不显著。说明处理 2 为核桃林地最佳间种模式。

表 10 不同间种模式新梢粗度方差分析

Table 10 Variance analysis of new shoot diameter under different intercropping patterns

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	P 值
处理间	7.391 0	4	1.847 8	3.478 0	0.050 0
处理内	5.313 2	10	0.531 3		
总变异	12.704 2	14			

表 11 不同间种模式新梢粗度 Duncan 多重比较

Table 11 Duncan multiple comparison of new shoots diameter under different intercropping patterns

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
处理 2	14.710 0	a	A
处理 3	14.303 3	a	AB
处理 1(CK)	13.670 0	ab	AB
处理 4	13.633 3	ab	AB
处理 5	12.643 3	b	B

3 结论与讨论

许多关于林地间种的文献资料显示,通过间种,对林木的生长发育有较大影响^[5-6]。试验结果表明,间种能有效促进核桃树体的生长发育,不同间作模式对核桃树体生长的影响不同,均不同程度的增加了核桃树体的生长量。尤其间种芋头对增加核桃树体的生长量最明显,为核桃林地的最佳间种模式。间种辣椒次之。而间种玉米和茶叶对增加核桃树体生长量不利。主要是因为间种作物对土壤肥力的吸收及回补不同所致。

林粮间种可以改善土壤条件,增加土壤肥力,促进树体生长量,保证自然资源的可持续发展。李纪元等^[7]通过对不同套种模式下油茶幼林的研究得出,不同套种模式可有效促进油茶树体生长。李振纪^[8]对油茶实施间种的好处、原则与方法做了比较详细的介绍,指出间种可以有效促进油茶树的生长发育。徐祥隆^[9]指出油茶林地间种可促进油茶的生长发育。魏浙航^[10]通过对油茶套间种效益进行分析得出,油茶林地经过合理间种后,可明显提高土壤肥力,改善土壤环境,增加树体生长量。

该试验研究得出,核桃幼林间种可提高树体生长

量,这和前人的研究结果是一致的。通过综合比较得出了间种作物对增加树体生长量效果的大小,这对间种作物的选择提供了一定的依据。当然,还应对不同龄级、不同地域、不同密度、结果状况、经济效益、社会效益及间种作物的生物学特性作进一步分析研究,得出一套适合山区核桃最佳间种模式的方案。

该试验填补了云南高原山区不同间种模式对核桃树体生长量影响研究的空白。为寻求相对适合云南核桃林地这一特定土壤的最佳间种模式及高原山区核桃高效栽培技术的组装集成提供了重要的理论参考和决策依据。

参考文献

- [1] 杨源. 云南核桃[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2001.
- [2] 施彬. 云南核桃产业可持续发展的思考[J]. 西部林业科学, 2006(2): 137-141.
- [3] 杨修. 农林复合经营在农村可持续发展的地位和作用[J]. 农村生态环境, 1996, 12(1): 33-35.
- [4] 张劲松, 孟平, 尹昌群. 农林复合系统的水分生态特征研究述评[J]. 世业, 2003, 2(1): 10-13.
- [5] 严邦祥. 不同间作对油茶生长量影响分析[J]. 华东森林经理, 2013, 27(1): 20-21.
- [6] 郑璐. 辽西地区不同间种作物对杨树幼林生长量的影响浅析[J]. 科技信息, 2009(3): 362-363.
- [7] 李纪元, 肖青, 李辛雷, 等. 不同套种模式油茶幼林水土流失及养分损耗[J]. 林业科学, 2008, 44(4): 167-172.
- [8] 李振纪. 油茶间种[J]. 湖南林业科技, 1976(2): 34-37.
- [9] 徐祥隆. 抚育·套种·施肥对油茶增产的作用[J]. 浙江农业科学, 1960(3): 48-50.
- [10] 魏浙航. 油茶林套种效益分析[J]. 浙江林业科技, 1995, 15(2): 36-37, 49.

Effect of Different Intercropping Modes on Growth Increment of *Juglans sigillata*

JIA Daishun¹, MAO Jihua¹, NING Delu², XIAO Liangjun², MA Ting², ZHANG Yanli²

(1. Institute of Camellia Research, Yunnan Academy of Forestry, Guangnan, Yunnan 663300; 2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: Taking 8-year-old *Juglans sigillata* as research object, four intercropping experiments of *J. sigillata* with taro, pepper, corn and tea were conducted, and cleaning tillage was set as the control. The growth increment indexes including basal diameter, height, crown width, length of new shoot, diameter of new shoot of *J. sigillata* were measured and analyzed. The results showed that under the management of intercropping, the growth and development of *J. sigillata* trees were improved to different extend, among which intercropping with taro significantly increased the growth increment of *J. sigillata*. This research provided some information and basis for exploring the optimum intercropping modes of *J. sigillata* and for efficient *J. sigillata* cultivation in mountainous areas of Yunnan Province.

Keywords: *Juglans sigillata*; intercropping mode; growth increment