

# 果树间作效应的研究

解艳华

(黑龙江省农业科学院作物育种研究所, 哈尔滨 150086)

**摘要:**对果树、农作物复合间作系统的生态观测和间作种类的比较得出, 果树与农作物间作最大的矛盾是行间作物受遮阴而减产。间作的经济效益优势主要表现在果树较高产量上, 间作只是获得早期效益的补充, 提出了果园适宜间作种类和年限。

**关键词:**果树间作; 遮阴范围; 产量

**中图分类号:**S 66 **文献标识码:**A

**文章编号:**1001-0009(2007)01-0028-02

生态果园的建设是果树生产今后发展的主要方向, 果树间作复合型的生态果园在当前条件下易于发展。系统内果树行间的影响、生态效益、经济效益变化的研究对果树间作效应的优化具有重要意义, 可为合理利用自然资源, 优化间作模式提供科学依据。

## 1 研究地概况

该试验于 1991-1995 年在依兰县长岗乡小河沿村和德裕镇永志村果园进行。属于寒温带气候, 年平均气温  $3.1^{\circ}\text{C}$ , 年降雨量  $540.7\text{ mm}$ , 全年无霜期  $135.2\text{ d}$ ,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温  $2579.2^{\circ}\text{C}$ , 日照时数  $2450.9\text{ h}$ , 土壤为白浆土和黑壤土, 无灌溉条件。果树 1-7 a 生, 南北行向, 株行距  $4.0\times 5.0\text{ m}$ , 栽植金红、黄太平、大秋等, 采用基部三主枝疏散分层型整枝, 行间距离  $3.0\sim 4.0\text{ m}$ 。

## 2 研究方法

### 2.1 生态因子观测

在 7~8 月间测定果树间作系统内的生态条件, 用温度计、湿度计测温、湿度, 用 ST-80B 型照度计测不同冠层的光照程度, 利用曲管地温计测 5、10、15、20 cm 上层温度, 观测时间 4 时、14 时, 取平均值。土壤含水量和土壤肥力的测定在所内化验室进行。调查不同年龄树冠大小及遮阴范围、遮阴时间。

### 2.2 果树间作体系运行和不同间作物比较

对果园加强管理, 引入先进的修剪整枝方法, 促进提高产量。土壤管理以培肥地力为目的, 施入农家肥  $1.5\text{ 万 kg/hm}^2$ 。合理间作, 选择适宜果园, 不影响果树生长的大葱、大豆、红小豆、豌豆、黑小豆、西瓜进行效益比较试验, 调查果树与作物之间的相互影响, 以明确间作的

范围和种类。

## 3 结果分析

### 3.1 果树间作系统光能分布情况

表 1 果树不同生长高度对行间的遮阴面积

树龄(年)	1	2	3	4	5
树高(m)	1.4	2.2	2.8	3.5	3.9
遮阴面积(%)	13.3	30.0	40.0	50.0	60.0
重复遮阴面积(%)	5.0	12.0	23.0	34.0	46.0

**3.1.1 果树对行间的遮阴范围** 果树对行间的遮阴主要发生在上午和下午的太阳斜射时, 因太阳方位和方位高度角的变化, 其遮阴范围不同, 并有单株遮阴范围和受双行影响重复遮阴范围, 随着树高变化而逐年增大。表 1 为果树不同生长高度 8 月初的遮阴范围, 此时叶幕最厚, 也是间作物生长的关键期, 树高在  $3.9\text{ m}$  以下时, 行间的遮阴范围在  $13.3\%\sim 60.0\%$ , 树高在  $2.8\text{ m}$  以下时, 对行间的遮阴范围不超过  $40\%$ , 交互重复遮阴不超过  $23\%$ , 可满足作物生长。在交互重复遮阴  $30\%$  以上, 遮阴范围超过  $50\%$  时, 则不利间作物的正常生长。

**3.1.2 果树对行间的遮阴时间** 经观测分析 1 d 中果树对行间遮阴最严重是 9 时和 13 时, 此时遮阴时间在  $2\sim 4\text{ h}$ , 重复遮阴处的遮阴时间更长。树龄增大使树冠宽度和高度增加, 则遮阴时间越来越长, 表 2 为不同树龄果树夏季遮阴时间。果树 4 年生前, 对行间的遮阴时间  $5\text{ h}$  以下, 此时全日照时数  $12\text{ h}$ , 因此在树行间的遮阴范围内仍有不少于  $7\text{ h}$  的正常光照来满足作物生长。

表 2 各龄果树对行间遮阴时间 (h)

树龄	1	2	3	4	5	6	7
黄太平	2.17	3.29	4.34	4.83	5.31	5.54	5.71
金红	2.05	2.60	3.37	4.34	4.80	5.09	5.20

**3.1.3 光照强度** 因果树树冠及间作物对光的吸收, 反射和透射, 使果树间作系统内光照强度明显减弱。上午 10 时连续  $5\text{ d}$  的观测, 4 年生果树与大豆间作后光照强度仅是正常光照的  $7\%$ , 大豆为  $10\%$ , 树阴  $40\%$ , 树阴下的光强随树龄增加而越来越弱, 5 年生为正常光照强度的  $34\%$ , 在  $4\sim 6\text{ 万 Lx}$ , 可满足多数作物生长, 6 年生时为  $23\%$ , 则不利于间作物生长, 此时种植的大豆徒长, 成熟晚。

### 3.2 果树间作系统的效益分析

表 3 果树间作区与清耕区温湿度度的比较

	土温( $^{\circ}\text{C}$ )				气温		土壤相对湿度(%)
	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	( $^{\circ}\text{C}$ )	湿度(%)	
果树间作(大豆)	24.12	22.50	21.79	18.83	24.60	78.25	92.05
清耕	25.20	24.23	23.38	22.23	27.70	67.48	80.67

**3.2.1 生态环境变化** 果树间作后比清耕单一果园的环境条件有明显好转, 对间作区和清耕区的观测表明, 果树间作具有一定的降温增湿作用(表 3), 有利于果树的生长。同时由于注意了土壤培肥, 加大了有机肥的投入以及秸秆还田、豆科类的生物固氮作用, 使土壤养分

**作者简介:**解艳华, 女, 1962 年生, 高级农艺师, 主要从事农作物新品种测试工作。

**收稿日期:**2006-11-01

得到明显改善,取样分析各种含量均增加,有机质提高20.4%,氮提高21.1%,磷为13.0%,钾为4.6%。

3.2.2 果树与间作物之间的影响 间作面积不超过80%的矮棵作物合理间作,果树正常管理后,果树从第4年开始产量明显增加,从4年生时550 kg/hm<sup>2</sup>,可上升到7年生时的6230 kg/hm<sup>2</sup>。但如间作面积占90%时,对幼树生长不利,对3~4年生树调查,果树生长慢,冠径比正常间作的小30%,径粗减少25%,产量仅是对照的50%。因此间作只能在不影响果树生长的前提下种植,在果树1~3年生时,间种4.0 m条件下,大豆可达到3000 kg/hm<sup>2</sup>。4~6年生行间种大豆,间种3.0 m时,由于树冠加大,行间光照少,产量逐年下降,至果树6年生时,行间大豆产量仅为1200 kg/hm<sup>2</sup>。

3.2.3 不同间作类型的效益分析 表4是果树4年生时不同间作物的投入产出核算结果,可看出在果树产量、产值不变的情况下,不同作物之间的差异,大葱效益最好,其次大豆、红小豆、西瓜,生物产量最高为大豆。间作效益受市场左右,在果树间作系统中,幼龄果园间种作物的平均收入在2~3千元/hm<sup>2</sup>,以后随着果树效益的增加,间作收入逐年下降。

表4 果树间作系统内不同间作物效益比较

	大葱	大豆	红小豆	西瓜	豌豆	黑小豆
生物产量(kg/g)	582.7	329.3		274.3	430.3	
经济产量(kg/667m <sup>2</sup> )	2916.0	258.9	203.7	2132.5	152.4	140.9
纯收入(元/667m <sup>2</sup> )	361.2	332.3	325.4	281.3	222.8	199.8

## 4 结果与讨论

### 4.1 果树间作的空间结构与效益

果树间作系统的具体配置是果树行距4~5 m,在果树行间进行农作物间作,使单一果园结构变为果树间作

系统结构,不仅使果园的水平空间得到充分利用,并使果园的垂直空间得到了充分利用。从试验结果得出,果树间作可获得早期效益,以短养长,解决果树见效慢的矛盾。由于果树的间作而改善了果园的环境,降低温度,提高湿度,增加有机质,利于果树生长。

### 4.2 果树间作类型的选择

果树间作的优势主要表现在果树较高的单株产量上,而间作只是系统内的补充,因此间作种类的选择要适应果园的环境条件,又有利于果树的生长发育,培肥地力,并有较高的经济效益。经试验大葱和大豆具有较高的效益,并对土壤培肥有利。

### 4.3 果树间作年限和间作面积

它们受树冠的遮阴面积和遮阴时间左右,对果树行间的光能分析得出,在栽培距离4.0×5.0 m条件下,果树间作的年限在5~6年,大致可分为三个阶段,1~2年果树遮阴面积小,光照影响不大,可种植不影响果树生长的经济作物,间作幅度4.0 m。3~4年见果初期,果树行间光能减弱,可种植大豆,间作幅度3.0 m。5~6年结果期,对行间遮阴范围加大,种植作物仍有一定产量,以后行间执行生草制或种绿肥。

### 参考文献:

- [1] 王汉杰,混农林生态系统内部的光能分布[J],生态学杂志,1999,10(1):27-32.
- [2] 万勇,鄂中丘陵区农林业系统研究[J],生态学杂志,1991,13(4):1-6.
- [3] 周珊珊,许雁平,遵义地区山地农业生态系统结构初探[J],贵州科学,1994,4:41-47.
- [4] 张继坤,山区河谷地带苹果幼树间作姜的试验效果[J],中国果树,1995,9(10):16-18.
- [5] 张书江,刘涛,复合林带及其效益的评价[J],防护林科技,2004,4:38-39.

## 欢迎订阅 2007 年《黑龙江农业科学》

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主办的综合性科技学术期刊,是全国优秀期刊、黑龙江省优秀期刊、“中国期刊方阵”期刊、《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊。本刊坚持以高新实效为原则,以服务科研、服务生产为宗旨,主要报道最新的农业科研成果、先进技术、发展趋势以及新产品、新品种等,能够全面反映黑龙江省特色、内容丰富、栏目新颖、信息量大、可读性强。设有作物育种、耕作栽培、土壤肥料、植物保护、园艺、质量安全、畜牧兽医、农业经济、综述、实用技术、信息等栏目以及各类广告业务宣传,如:新品种、新产品、重点实验室、研究所、企业简介等。本刊发行面广,读者群大:农业科研工作者、农

业院校师生、国营农场及农业技术推广部门的科技人员、管理干部和广大农民群众等。

本刊为国际大16开本,彩色四封,112页,双月刊,刊号:ISSN1002-2767, CN23-1204/S, 邮发代号14-61, 广告经营许可证号:2301004010072, 单月10日出版,每期定价8.00元,全年48.00元。全国各地邮局(所)均可订阅。漏订者可汇款至本刊编辑部补订。地址:哈尔滨市南岗区学府路368号

《黑龙江农业科学》编辑部

邮编:150086

E-mail: nykx13579@sina.com

电话:0451-86668373

