

紫色土丘陵林农间种模式种间适应及作物种类选择试验

魏 晓

(湖南省经济地理研究所, 长沙 410004)

摘 要: 1997~1998 年在试验区进行了林农间适应及作物种类选择试验, 结果如下: 适度的林木郁闭对作物生长有利, 郁闭度为 0. 35 时, 其生物产量和经济产量均优于 0. 125; 郁闭度为 0. 67 以上, 不宜进行间种。适宜于试区土地条件的冬春作物有满园花、油菜; 夏季作物有西瓜、甘薯、凉茹、辣椒、大豆、花生、豌豆等, 但从防侵蚀角度考虑, 甘薯、凉茹等收获地下块根的作物不宜选用。
关键词: 紫色土; 林农间种; 种间适宜; 种类选择
中图分类号: S3- 33 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005) 05-0074-03

Experiment on Interspecific Adoption of Forest and Agriculture Intercropping Model and Crops Selection in Purple Soil Hilly Area

WEI Xiao

(The Institute of Hunan Economic Geography, Changsha 410004, China)

Abstract: The experiment of forest and agriculture intercropping model of interspecific suit and crops choose in test plot was conducted in 1997 ~ 1998. Results as follows: moderate degree forest tree closing were beneficial to crops growth, canopy density was 0. 35, its living things(output) and economic output were excellent than 0. 125, canopy density was over 0. 67, intercropping was not fit. Suitable to test area land condition's, winter and spring crops were Manyuanhua, rape; summer and autumn crops were watermelon, sweet potato, Liangru, peoper, soybean, peanut, pea and so on. But from the angel of anti-corrosion, crops with underground root tuber were not fit to plant.
Key words: purple soil; forest and agricultrue intercropping; interspecific adoption; selection of species

林农间作模式是指在同一土地管理单元上,人为地把多年生木本植物(如乔木、灌木、竹类)与栽培植物(如农作物、药用植物、真菌等),在空间上按一定的时序安排在一起而进行管理的土地利用和技术系统的综合。它具有如下特点:(1)土地为山坡地,是水土流失地或容易发生水土流失的土地,是生态环境治理的对象,属宜林地建设范畴;(2)林下间种作物,植被覆盖的时空结构将保持水土放在首位,并与经济效益有机的结合起来。

紫色土丘陵区人平均耕地有限,山地开发已成为主要的土地利用资源。这些山地原本水土流失就很严重,一经开垦,势必造成更严重的水土流失,据我们对径流小区土壤侵蚀量的定位测定,作梯土的缓坡地,开垦后第三年的幼年地,其土壤侵蚀量可达 6. 86 t/km²,可见这一类新开垦的林地已成为泥沙的重要来源。为了解决这一难题,根据林农模式的特点,结合生态林建设提出的任务目标,我们在 1997~1998 年开展了该项研究。

1 试验材料与方法

1. 1 试验地概况

试验区设在湖南省衡南县坛子山镇工联村,属湘江中下游的衡阳盆地,是典型的紫色砂页岩地区,为山丘岗地地貌,

丘岗坡度 5~25°,海拔高度 60. 7~135. 8 m,相对高度为 20~30 m,土壤为中性紫色土。试验区热量丰富,雨水充沛,光照充足,年降雨量 1 200 mm 左右,雨季(4~7 月)降雨量占全年降雨量的 65%~75%,且多大雨、暴雨。试验地为两个丘岗,丘岗坡度 6~10°,未垦前表土流失严重,坡面有深 0. 5~1. 0 m、宽 1. 0 m 左右的侵蚀沟。两个丘岗于 1992 年~1996 年撩壕成梯,梯面基本平整,并及时栽植林木,一个丘岗坡上植刺槐,面积 2. 3 hm²;一个丘岗坡上植柏木,面积 2. 3 hm²。两个丘中下坡地均植柑橘,面积共 18. 7 hm²。林农间种时均为垦后第 2~第 5 年。

1. 2 试验地设置和种植材料选用

试验地设置在地形、土壤条件接近的 1、2、3 年柑橘林、刺槐林、柏树林内。

各林种分别选择郁闭度为 0. 125(栽种时为 0. 1,收获时为 0. 15,平均为 0. 125,下同)、0. 35(0. 3~0. 4)、0. 45(0. 5~0. 6)、0. 65(0. 6~0. 7) 4 个不同幼林林分下设置试验。

试验地依梯设置,随机区组排列,小区面积 15 m²,重复 4 次。

供试验农作物品种,夏秋作物有花生、大豆、西瓜、甜瓜、辣椒、红豆、饭豆、甘薯 8 种,冬春作物有满园花、油菜 2 种。

¹ 收稿日期: 2005-07-08
基金项目: 湖南省“十五”重点攻关科研计划项目“紫色土丘陵综合治理农业生态工程试验与示范研究”编号: 01- 954- 04
作者简介: 魏晓(1961-),女,副研究员,从事土地资源与区域开发研究。

1.3 试验地管理及观测记载

1997 年 3 月开垦整地, 分小区, 施基肥(肥料种类为半腐熟廐肥、火土灰、Ca、M g 磷肥)。播种, 田间管理按常规进行, 待作物成熟后分别收获, 测定各农作物经济产量和生物产量。

2 试验结果与分析

2.1 林木郁闭与夏秋作物经济产量的关系

林木郁闭与夏秋作物经济产量的关系见表 1。

表 1 不同郁闭条件下夏秋作物经济产量比较

		kg/ 100 m ²								
品种郁闭度	花生	大豆	西瓜	甜瓜	辣椒	豌豆	凉茹	红薯		
柑橘林	0.125	18.8	10.1	311.5	160.8	68.5	31.8	67.4	147.5	
	0.350	22.7	17.5	506.3	107.2	108.7	42.2	130.8	210.3	
	0.450	20.6	13.2	306.7	101.5	70.3	30.7	66.3	150.6	
	0.650	3.5	6.1	108.2	25.4	10.7	13.5	21.3	53.3	
刺槐林	0.125	9.5	5.6	231.2	37.2	49.3	25.3	37.3	89.3	
	0.350	11.3	10.3	207.8	25.6	56.7	26.7	53.2	113.2	
	0.450	9.6	7.6	201.9	14.2	32.2	14.6	36.5	87.8	
	0.650	2.2	2.1	78.2	0	4.8	5.4	16.6	30.6	
柏树林	0.125	10.8	6.6	301.9	42.3	55.2	30.5	44.6	92.4	
	0.350	14.7	13.3	254.3	30.2	70.3	31.2	61.3	130.3	
	0.450	9.7	8.4	209.3	27.2	47.3	47.3	38.2	89.3	
	0.650	3.4	4.1	93.2	6.7	10.8	3.8	15.5	34.4	

从表 1 可以看出: (1) 所选 8 种夏秋作物均有经济产量, 各种作物经济产量平均值在 0.125(试验开始时为 0.1, 收获时为 0.15, 平均为 0.125, 下同)。0.35、0.45、0.65 四个不同林分郁闭条件下, 以 0.35 的经济产量最高, 0.125 时次之, 0.45 居第 3 位, 0.65 最低。这一试验结果证明, 在试区这种高温、高辐射环境条件下, 适度的林木郁闭是有利于农作物生长的。因为, 适宜的林分郁闭改变了林地的小气候。(2) 林分郁闭梯度中, 柑橘林 0.45 林分郁闭度的 8 种农作物经济产量的平均值较 0.125 郁闭度的高 4.2%, 而刺槐林 0.45 林分郁闭度的平均产量较 0.125 郁闭度的低 19.8%, 柏树林 0.45 林分郁闭度的平均产量较 0.125 的低 27.8%。这说明, 柑橘园间种春夏作物对林分郁闭度不太敏感, 0.125 ~ 0.45 都行, 而柏木林、刺槐林间种春夏作物对林分郁闭度较敏感, 尤其是柏木林, 其适宜林分郁闭度在 0.125 ~ 0.40 之间。这可能与各林种所处立地条件有关。柑橘园在坡脚, 土层较厚、较肥。(3) 在 8 种作物中, 除甜瓜经济产量在林分郁闭度 0.125 时最高外, 其它 7 种作物的最高产量均出现在 0.35 郁闭条件下。(4) 在林分郁闭达 0.65 时, 其经济产量都很低了, 且商品性差, 如西瓜难成熟。这与林木林冠对太阳的遮挡和林木地下根系对林地土壤空间的占有面积大有关。

2.2 林木郁闭与夏作物产值的关系

林木郁闭与夏秋作物产值的相关数值见表 2:

表 2 所列数据说明如下几个问题: (1) 把 8 种作物各郁闭度产值数相加后的平均值, 以郁闭度 0.350 的最高, 0.125 的次之, 0.450 的居第 3 位, 0.650 的最低, 与不同郁闭度各作物产量趋势一致。(2) 8 种作物中, 西瓜、甜瓜产值数 0.125 时最高, 其它 6 种作物均以 0.350 时最高, 在郁闭度为 0.650 时, 各种作物产值均最低。(3) 在郁闭度 0.350 时, 柑橘园单位面积产值的高低依次为西瓜> 凉茹> 甘薯> 辣椒> 甜瓜> 豌豆> 花生> 大豆。刺槐林依次为西瓜> 红薯> 凉茹> 辣椒> 豌豆> 大豆> 花生> 甜瓜。柏树林各作物产值完全与刺

槐林一致。在林分郁闭度 0.650 时, 柑橘园各作物产值高低依次为西瓜> 红薯> 凉茹> 豌豆> 甜瓜> 大豆> 辣椒> 花生。刺槐林和柏树林则是甜瓜最低, 刺槐林甜瓜产值出现零值。(4) 不同作物的单位面积产值差值如下: 柑橘园林分郁闭度 0.125 时, 西瓜是大豆的 8.18 倍, 刺槐林林分郁闭度 0.125 时西瓜是大豆的 11.8 倍, 柏树林西瓜是大豆的 13.1 倍, 柑橘园林分郁闭度 0.350 时西瓜产值是大豆的 8.3 倍, 刺槐林也是西瓜高出大豆 5.8 倍, 柏树林则是西瓜高出甜瓜 6.7 倍。弄清不同立地条件下作物单位面积产值的大小, 可为作物种类的选择提供依据。一般情况下, 单位面积产值高的作物为首选, 产值低的作物可少种或不种。

表 2 不同郁闭条件下夏秋作物产值比较

		元/ 100 m ²								
品种产量郁闭度	花生	大豆	西瓜	甜瓜	辣椒	豌豆	凉茹	红薯		
柑橘林	0.125	45.12	28.28	249.20	160.8	82.8	63.6	94.36	118.0	
	0.350	54.48	49.0	405.04	107.2	130.44	84.4	183.12	168.24	
	0.450	49.44	36.96	245.36	101.5	84.36	61.4	92.82	120.48	
	0.650	8.40	17.08	86.56	25.4	12.84	27.0	29.82	42.64	
刺槐林	0.125	22.80	15.68	184.96	37.2	59.16	50.6	52.22	71.44	
	0.350	27.12	28.84	166.24	25.6	68.04	53.4	74.48	90.56	
	0.450	23.04	21.28	161.52	14.2	38.64	29.2	81.10	70.24	
	0.650	5.28	5.88	62.56	0	5.76	10.8	23.24	24.48	
柏树林	0.125	25.92	18.48	241.52	42.3	66.24	61.0	62.44	73.92	
	0.350	35.28	37.24	203.44	30.2	84.36	62.4	85.82	104.24	
	0.450	23.28	23.52	167.44	27.2	56.76	54.6	53.48	71.44	
	0.650	8.16	11.48	74.56	6.7	12.96	7.6	21.70	27.52	

* 各产品单价: 花生 2.4 元/ kg, 大豆 2.8 元/ kg, 西瓜 0.8 元/ kg, 甜瓜 1.0 元/ kg, 辣椒 1.2/ kg, 豌豆 2.0 元/ kg, 凉茹 1.4 元/ kg, 红薯 0.8 元/ kg。

2.3 林木郁闭与冬春间种作物生物产量的关系

冬春间种作物生物产量是指作物成熟期, 对满园花、油菜进行收割、晒干, 计算地上部分单位面积产量。

生物产量是衡量植物群体结构最重要的一个指标, 因为植物覆盖林地后, 其枝叶可截留降水, 避免雨滴对地表的溅击, 减小雨滴功能。同时, 又可减少降水进入地面的量, 缓解地表径流。冬春作物生物产量结果如表 3:

表 3 不同郁闭条件下间种冬春作物生物产量比较

		kg/ 100 m ²					
品种	郁闭度	满 园 花			油 菜		
		总量	茎秆	籽实	总量	茎秆	籽实
柑橘林	0.125	21.4	15.1	6.3	25.9	18.5	7.4
	0.350	21.7	15.2	6.5	28.1	20.3	7.8
	0.450	9.4	6.7	2.7	11.9	8.7	3.2
	0.650	3.1	2.3	0.8	5.7	4.2	1.5
刺槐林	0.125	16.9	12.1	4.8	19.4	14.2	5.2
	0.350	17.0	12.3	4.7	19.6	14.3	5.3
	0.450	12.6	9.6	3.0	11.4	8.7	2.7
	0.650	2.3	1.7	0.6	3.3	2.5	0.8
柏树林	0.125	16.3	11.8	4.5	22.6	17.3	5.3
	0.350	16.5	11.9	4.6	23.7	18.6	5.1
	0.450	11.4	9.2	2.2	9.0	7.3	1.7
	0.650	1.5	1.2	0.3	2.3	1.8	0.5

从表 3 可知: (1) 无论是从满园花、油菜 2 种作物生物总量, 还是从茎秆产量、籽实产量分析, 其趋势和间种夏秋作物一样, 以林分郁闭度 0.35 时最好。(2) 从不同林相看, 以柑橘

园最好,刺槐林、柏树林较差。很显然,这与各林相土壤肥沃度有关。柑橘林在坡脚,土层厚且肥,刺槐林、柏树林是位于岗丘中上部,土层薄,土壤肥沃度低。(3)与间种夏秋作物趋势稍有不同的是,林分郁闭度 0.350 和 0.125 冬春作物生物产量相差不多,而林分郁闭度 0.450 时作物生物产量下降幅度较大。柑橘林满园花、油菜生物产量分别下降 130.8%、136.1%,刺槐林满园花、油菜生物产量分别下降 34.9% 和 71.9%,柏树林分别下降 44.7% 和 163.3%。可见,林分郁闭度 0.450 时,柑橘林不宜间种冬春作物,而刺槐林、柏树林只宜间种满园花等先锋作物。

3 结 论

(1) 适宜的林分郁闭,有利于间种作物的生长发育。无论是参考文献:

[1] 李文华. 中国农林复合经营[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 2- 3.
[2] [日] 木村 允. 陆地植物群落的生产量测定法[M]. 姜恕译. 北京: 科学出版社, 1981. 68- 73, 85- 97.
[3] 袁正科, 等. 林分郁闭度对夏秋间种作物产量的影响[J]. 湖南林业科技, 2000, 27(3): 87- 92.
[4] 张灿明, 等. 农村复合经营模式中树冠对作物生物量的影响[J]. 湖南林业科技, 2000, 27(3): 101- 105.

(上接第 61 页)

条件间有何密切关系,正是防治工作关心的论题。一旦找到二者吻合有成虫的栖地条件,针对该条件予以改造,势必造成栖地之破坏。过去“环保署”以喷药方式进行防治,不但效果有限,且会对环境造成二次公害,本文利用清水清除坡地社区内的乔、灌木树叶树干上风积某阶段分解有机物作为清除食源之试验假说,处理区选定苗栗县新开“国小”试区,试验分为两阶段进行,第一阶段经清洗后所诱捕小黑蚊数量由原来清洗时之 5.6 只减为 1.1 只,第二阶段所诱捕之数量减为 3.6 只,对照试区苗栗县明德“国小”试区所诱捕小黑蚊成虫数为 11 只,经无母数统计分析结果,处理试区经清洗后改造效果十分显著。

(3) 成虫前后栖地条件均易受天气与季节变化之影响而改变。在防治上,应找到这些影响因素而加以应用。本研究认为如能根据影响条件施以栖地分级,采取先清除成虫前高育成或成虫高聚集栖地的对策,效益可望比现行喷药方法更好。

参考文献:

[1] 侯丰男,李学进. 小黑蚊之综合防治[A]. 登革热病媒及重要害虫监视与综合防治计划[M]. “行政院环境保护署”, 1994. 1- 13.
[2] 侯丰男,叶金彰,李学进,等. 小黑蚊之饲育及防治探讨[A]. 登革热病媒及重要害虫鼠之监视与综合防治技术研究[M]. “行政院环境保护署”, 1995. 18- 32.
[3] 李学进. 小黑蚊防治实务研究[A]. 登革热病媒及重要害虫鼠之监视与综合防治[M]. “行政院环境保护署”, 1996. 1- 14.
[4] “行政院环境保护署”. 台湾蚊蠓(小黑蚊)防治[Z]. 2002.
[5] 陈锦生,连日清,徐世杰. 台湾蚊蠓之形态及扫描电子显微镜观察[J]. 中兴大学昆虫学报, 1980, 15: 211- 226.
[6] 庄益源. 台湾蚊蠓之生活史及其在南投地区之季节消长[D]. 中兴大学昆虫学系, 1994.
[7] 李学进. 小黑蚊的生态及综合防治[A]. 第八届病媒防治技术研讨会论文集[C]. “行政院环境保护署”, 1996. 15- 23.
[8] 李学进. 小黑蚊之生态习性及其防治方法[M]. 科学知识台湾省立台中图书馆, 1999, 49: 42- 47.
[9] 张伯熙. 台湾蚊蠓之杀虫剂筛选及其诱集研究[D]. 中兴大学昆虫学系, 1997, 37.
[10] 王惠鹏. 南投地区台湾蚊蠓之化学防治[D]. 中兴大学昆虫学系, 1997.
[11] 梁升,曾俊杰. 坡地整治工程区位与台湾蚊蠓之关系[J]. “水土保持学报”, 2004, 36(4): 307- 318.
[12] 沉明来. 实用无母数统计学与计数资料分析[M]. 九州图书文物有限公司, 1997.
[13] 庞清廉. 嘉义市栽种新引进捕虫树以减少黑蚊肆虐[Z]. 2004.
[14] Chuang, Y Y, C S Lin, C H Wang, et al. Distribution and seasonal occurrence of Forcipomyia Taiwana in Nantou area in Taiwan[J]. J. Med. Entomol., 2000, 37(2): 205- 209.

间种夏秋作物,还是间种冬春作物,均以林分郁闭度 0.350 最好。然而,夏秋作物对林分郁闭度的要求似乎没有冬春作物敏感,夏秋作物林分郁闭度 0.450 时,作物产量与林分郁闭度 0.125 相当,而冬春作物生物产量当林分郁闭度 0.450 时,则大幅度下降。这与紫色土地高温、干旱等土地条件有关。

(2) 以不同林相看,间种夏秋作物,柑橘园对林分郁闭度较刺槐林、柏树林适宜范围大。而间种冬春作物对林分郁闭度要求相反,柑橘林在林分郁闭度 0.450 时就不宜间种,刺槐林、柏树林在林分郁闭度 0.450 时尚可间种部分冬春作物。

(3) 适宜于夏秋间种的作物依产量、产值评价,由高到低依次为西瓜>薯类>辣椒>豆类>花生,从保持水土考虑,收获地下块根(茎)的薯类不宜选用。适宜于冬春间种的作物有满园花、油菜等先锋作物。

(4) 本研究认为侯与李(1994)在台南地区大规模的调查结果小黑蚊出现密度为 3~4 月,7~10 月双峰系深受梅雨清洗成虫食源而造成的。同样地,庄(1994)在其论文——台湾蚊蠓之生活史及其在南投地区之季节消长中发现南投地区五月小黑蚊特别少,也系深受梅雨清洗成虫食源而造成的。

(5) 试区 A 台湾蚊蠓成虫数量明显较多,而试区 B 调查 5 则无发现,显示工程瑕疵而发生积水或渗水潮湿处易滋生台湾蚊蠓,而干燥处则不易发现。是以一般坡地整治工程混凝土构造物者如挡土墙及排水沟等,其表面因溢流水处或裂缝均有营造生成蓝绿藻青苔而成为小黑蚊下卵及幼虫栖地。台湾蚊蠓成虫栖息地环境共同条件为,含静止水排水沟数量比干燥排水沟多,阴凉处比日照暴露下多,裸露土表比混凝土或沥青混凝土地表多,混凝土表面潮湿长绿藻或青苔比干燥表面多。试区诱捕数量显示台湾蚊蠓栖息地人群多之处比人迹少之处为多,山下荫凉处比山上日照处多,背阳坡比向阳坡多,长青苔绿藻处比干燥处多。