

咖啡复合栽培结构的生态效益分析^①

龙乙明

王剑文

(中国科学院昆明生态研究所 昆明 650223)

摘要 根据小粒种咖啡 (*Coffea arabica* L.) 喜荫的生态特性, 模拟热带森林多层多种的特征, 以柚子、菠萝蜜、芒果和荔枝等果为上层, 咖啡为中层, 菠萝、豆科作物和蔬菜等作为下层, 组成以咖啡为主的复合栽培结构。由于增加了层次和种类, 引起了光、湿和相对湿度等一系列小气候因子变化, 从而对咖啡的生长、抗逆性和产量都产生不同程度的影响。根据多年来在滇南定位研究结果, 本文仅就对复合结构的生态效应进行分析。

关键词 复合结构 生态效益 咖啡园

1 试验材料与方法

供试验用的咖啡品种 (变种) 是由小粒种·中粒种 (天然杂交) 与 Kent 杂交后的 S26 再自交育成的 S288 变种。

研究方法: 定性、定位研究。小气候变化采取短期多点同时连续观测, 生长量采用定期测定, 产量采用分片采收, 实产统计比较。

2 结果与分析

2.1 复合结构改善咖啡园小气候环境 (见表 1)

表 1 不同种植结构咖啡园温湿度比较
(思茅大开河试验地 1995.5.)

组合结构	50cm 高处气温 (°C)		相对湿度 (%)	地温 (°C)	
	平均	最高		平均	最高
对 照	32.1	34.8	55.0	38.1	48.2
菠萝蜜—咖啡	24.7	33.9	73.0	29.4	33.2
柚子—咖啡	23.4	33.2	83.0	27.8	32.0
芒果—咖啡	25.1	32.5	71.0	28.8	34.1
荔枝—咖啡	26.6	31.5	65.0	30.6	38.5

备注: 测定时间为晴天。

从表 1 可见, 在干热季节中, 复合栽培结构的咖啡园, 由于上层有了不同程度的荫蔽, 平均温降低 6—7°C, 地面最高温降低 8—9°C, 相对湿度除荔枝—咖啡结构, 由于荫蔽度较小而差异不明显外, 均普遍提高 15%—20%。

这对咖啡的生长发育, 具有重要作用。

2.2 促进咖啡生长

小粒种咖啡原生长于非洲埃塞俄比亚热带雨林之中, 通过长期系统发育, 逐步形成喜温凉、湿润、静风、荫蔽及土壤肥沃的习性。复合栽培的咖啡所具有的上有荫蔽, 下有覆盖, 温、湿度相对稳定环境, 正适合于小粒咖啡的生态特性要求, 从各个结构中的咖啡生长量的差异 (见表 2) 可见, 与咖啡产量关系最为密切的复合结构中的咖啡冠幅、分枝数、结果枝对数普遍都高于单一种植的咖啡, 为提高咖啡产量打下良好的基础。

2.3 增强咖啡抗逆性

2.3.1 降低咖啡天牛危害率

滇南地区种植咖啡主要威胁的虫害是咖啡天牛 [包括咖啡旋皮天牛 (*Dihammus cerinus*) 和咖啡灭字虎天牛 (*Xylotrechus quadripes*)]。由于复合栽培结构增加了荫蔽环境, 不利于咖啡天牛产卵繁殖习性, 其危害比例明显减少 (见表 3)。

2.3.2 减少咖啡枯枝干果病

在湿热区栽培咖啡, 自然病害的种类也是比较多的, 而滇南地区最为突出的是咖啡锈病 (*Hemileia vastatrix*) 和枯枝干果病 (又称黑果病)。因为采用试验材料是抗锈品种, 尽管目前出现一些退化现象, 但仍未达到影响生产

① 此项目系云南省科委资助“八五”项目之一, 参加部份工作的还有解继武、李光华等同志, 谨此一并致谢。

的程度,所以,枯枝干果病的危害是主要的。定位试验多年观测结果(见表4)表明,复合栽培结构,仍有减少咖啡枯枝干果病的作用。这除了与受咖啡天牛为害轻重和上年结实是否

过量及水肥供给情况等有直接关系外,与其上层的荫蔽和下层覆盖,在干热季中,降低土壤温度和减少日均有重要关系。

表2 不同结构咖啡生长量比较(思茅大开河 1991—1993年)

结 构	株高(cm)			茎粗(cm)			冠幅(cm)			分枝(对)			结果枝(对)	
	91	92	93	91	92	93	91	92	93	91	92	93	92	93
对 照	66.4	108.0	124.7	1.8	2.9	3.5	85.2	108.0	149.0	9.0	19.1	19.4	7.9	11.9
柚子—咖啡	73.1	79.5	156.0	1.7	1.9	4.9	87.2	124.6	170.3	10.0	13.5	23.4	6.9	17.4
菠萝蜜—咖啡	68.9	94.1	150.3	1.4	2.4	4.7	73.1	113.2	163.3	9.0	15.3	23.1	4.7	19.2
荔枝—咖啡	59.8	109.3	149.1	1.1	2.5	4.3	53.6	121.7	129.1	7.4	13.0	23.1	7.7	18.9
酸角—咖啡	68.8	93.1	152.3	1.5	2.6	4.7	71.6	128.1	178.6	8.0	14.3	25.0	3.5	15.7
芒果—咖啡	—	101.0	131.5	—	2.8	3.7	—	118.0	124.0	—	16.7	25.3	8.3	14.0

备注:品种及定植时间一致。

表3 不同结构咖啡天牛为害比较(大开河 1993RH)

结 构	调查株数	为害株数	危害率(%)
对 照	240	31	12.9
柚子—咖啡	330	18	5.5
菠萝蜜—咖啡	330	17	5.2
酸角—咖啡	330	19	5.8
芒果—咖啡	330	10	3.0
荔枝—咖啡	330	26	7.9

备注:由于调查时黄皮天牛和虎天牛为害不易分清,故两者混合统计。本资料由杨孝忠、王建明、李光慧等同志普查提供。

表4 不同结构咖啡枯枝干果病比较(大开河 1994年)

结 构	观测株数	危害株数	危害率(%)
对 照	300	31	10.3
柚子—咖啡	300	29	9.7
菠萝蜜—咖啡	300	38	12.7
酸角—咖啡	300	25	8.3
荔枝—咖啡	300	24	8.0
芒果—咖啡	300	26	8.7

备注:1. 咖啡品种、苗龄一致;

2. 宋丽萍、李光华、华红林同志提供调查资料。

2.3.3 明显提高单位面积产量

就单位面积产量而言,包括生物产量和经济产量两部份,从复合结构中的咖啡生物学产量和经济产量(见表5)看,除了荔枝—咖啡结构由于荔枝生长较慢,对小环境影响不明显和次生林小区因上层难于控制,最后淘汰了上层,而造成咖啡产量相对较低外,其他结构比单一种植的咖啡园的产量普遍都提高1倍以上。这对于提高单位面积的产值有着重要的作用。

3 小结与讨论

综上所述,根据小粒种咖啡喜荫的生态学特性,以果树作为上层,咖啡作为中层、菠萝、豆科作物、蔬菜等作为下层,组成以咖啡为主的复合栽培结构。由于咖啡园中上有覆荫,下有覆盖,改善了咖啡种植基地的小环境,促进了咖啡的生长,增强抗逆性,相应提高了单位面积产量。不仅做到“以短养长,长短结合”而且提高基地效益,减少基地投资风险。这些模式,是我国热区开发中,维护良好生态环境和提高经济效益相结合的重要途径。

表 5 不同结构产量比较(大开河试验地, 1994.)

结 构	根	生物学产量(克/株)				折合亩产	为对照%	经济产量(千克/亩)		
		茎枝	叶	合计				鲜果	干豆	为对照%
对 照	84	300	195	579	161.0	100.0		242.4	65.5	100.0
柚子—咖啡	228	1093	238	1559	433.4	296.2		700.2	189.2	288.8
菠萝蜜—咖啡	179	860	258	1297	360.6	224.0		711.5	203.6	310.8
酸角—咖啡	246	878	475	1599	444.5	276.1				
芒果—咖啡								636.9	172.5	263.3
荔枝—咖啡								422.5	114.2	174.4
次生林—咖啡								467.4	126.3	192.8
柿花—咖啡								616.3	166.6	256.3

备注:品种、定植年限一致,经济产量为实际产量。

Longmons, Green and Lo LTD, 1960, 590

参考文献

- [1] Dr. manmeet S. jolly, Indian Coffee 1988; 52: 生态学研, P2.
- [2] Le Pelley R. H. Pest Of Coffee. London, 生态学研, P2.
- [3] 王剑文等, 咖啡黑果病病因初步研究, 云南 生态学研, P2.
- [4] 龙乙明等, 小粒种咖啡生长、产量与栽培环 境关系, 热带植物研究, 94, 41.

The Analysis on Ecological Benefits of Inter cropping Combinations in Coffee Plantations

Long Yiming

Wang Jianwen

(Kunming Inst of Ecology, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650223)

Abstract On the basis of shade - liking character of coffee, the intercropping combinations were constructed by imitating multilayer of rainforest, whose higher layer was made up of shaddock, jackfruit, mango and litch, etc. Coffee was in the middle layer. The components of lower layer were pineapple, legums and vegetables. Due to the changes from monoculture to the agroforestry model, which influence some climate factors such as light, temperature and humidity. These changes stimulated the growth of coffee, improved the resistance of coffee to hardness, and increased the yields of coffee. According to the longer site - fixed researches, some ecological effects were studied in southern Yunnan.

Key words intercropping combinations coffee plantation ecological benefits