

334/46

# 小粒种咖啡生长、产量与栽培环境的关系

龙乙明 王剑文 解继武

(中国科学院昆明生态研究所, 昆明 650223)

邓迎春

(思茅县咖啡公司, 思茅 665300)

**摘要** 小粒咖啡原属于热带雨林下层植物, 生长和产量与光、温、水及土壤等有着密切关系。研究结果表明: 热带地区小粒种咖啡种植于阴坡及半阴坡或采取适当的人工荫蔽(荫蔽度控制在 30—35%), 不仅增强了咖啡的抗逆性, 减少日灼, 寒害及病虫等, 还具有促进生长和提高产量的作用。

**关键词** 环境; 生长、产量; 小粒种咖啡

稿

小粒种咖啡(*Coffea arabica* L.)原生长于非洲埃塞俄比亚热带雨林, 通过系统发育, 逐步形成喜温凉、湿润、静风、荫蔽及肥沃土壤等习性。根据多年来在滇南地区定位试验所取得资料, 就环境因素对咖啡的生长和产量的影响进行探讨。

## 一、试验材料和方法

供试验的咖啡, 是由德宏农垦局瑞丽热作所提供的外引杂交种  $S_{288}$ , 该品种是由小粒种 × 中粒种(天然杂交)与 Kent 杂交后的  $S_{28}$  再自交育成。

研究方法: 定性定位研究与多点调查相结合。

## 二、结果与分析

### (一) 不同坡向对咖啡生长的影响

#### 1. 光热差别及咖啡寒害状况

滇南咖啡种植区海拔高度差异悬殊, 地形复杂, 温度、水分、热量和病虫害种类、数量及危害程度都有明显差异, 仅一个山头, 就有东西南北之分, 不同坡向日照时数明显不一致, 南坡 > 西坡 > 东坡 > 北坡。东西坡的日照为南坡的 75—77%, 而北坡仅为南坡的 57%, 坡脚日照为坡顶的 52%。冬春低温期, 阳坡为 18.7—19.0℃, 阴坡为 11.0—14.6℃, 相差 7.7—4.4℃(云南热作所, 1976)。干热季北坡和南坡的最高温为 35℃和 37.5℃, 地面最高温分别为 43.8℃、37.1℃, 差异同样明显。

在澜沧县富腊的定位研究点及江城罗过山咖啡园中, 我们发现北坡咖啡寒害明显减低(见表 1)。一般来说, 辐射降温地区阴坡咖啡受害重。出现上述结果, 我们认为零上低温对咖啡的影响, 变温(昼夜变化)伤害较持续低温更为严重。

#### 2. 不同坡向咖啡生长状况

不同坡向的光照条件, 直接影响咖啡的生长发育, 从定位观测结果看, 坡向与咖啡生

长及产量有密切关系(见表2)。在同等管理条件下,东北坡的咖啡生长及产量均比西南坡好。我们调查了大开河咖啡场20个管理岗位,10个高产岗位全都在东北坡,而10个低产岗位中,9个在西南坡,而且东北坡的单产连续三年持续上升,而西南坡则50%出现下降的趋势。

表1 不同坡向咖啡寒害比较(澜沧、富腊1990)

坡向	受害情况	受害率%	受害指数	备注
南	坡	69	4.9	调查面积 100亩
北	坡	15	0.8	

表2 不同坡向咖啡生长状况(单株指标)及产量(思茅县大开河咖啡场,1992年6月)

坡向	株高 cm	茎粗 cm	冠幅 cm	分枝对数		叶片数	叶面积 cm <sup>2</sup>	产量 千克/亩
				一分枝	二分枝			
东	205.7	5.51	195×197	47	192	1643	84618.5	170.7
南	168.0	4.09	150×157	33	86	645	40808.7	38.6
西	163.0	4.99	190×190	28	110	1406	44215.4	39.0
北	210.0	4.47	190×188	26	125	1187	76908.9	131.9
备注	海拔、坡度、管理及定植时间(1988年8月)基本一致,产量为1990至1991年咖啡干豆平均值,观测株数50株。							

### 3. 不同坡向咖啡旋皮天牛危害状况

滇南地区咖啡栽培中出现主要虫害为咖啡旋皮天牛(湿热区)和咖啡虎天牛(干热区)。就坡向而言,咖啡旋皮天牛危害程度亦有明显的差异(见表3)。东北坡的咖啡树受害率明显低于西南坡。这与旋皮天牛的习性有着密切关系。而且在干热季中,咖啡的日灼病也往往出现在西南坡向。

表3 不同坡向咖啡旋皮天牛危害情况比较(思茅县大开河咖啡场,1991)

坡向	调查株数	危害株数	危害率%
东坡	300	20	6.6
南坡	300	24	8.0
西坡	300	41	13.7
北坡	305	18	5.9

### (二) 荫蔽对咖啡生长及产量的影响

小粒种咖啡是半荫蔽植物,在干热区全光照下栽培,常出现叶片下垂,枝条节间变短,植株矮化,倘若水肥跟不上,营养生长减弱,出现早花、早果、早衰的“三早”现象。适当的荫蔽(荫蔽度30—35%)对其生长和产量均有促进的作用(见图1)。而荫蔽度过大,植株营养生长过强,节间较长,枝叶徒长,花果稀少,直接影响产量。

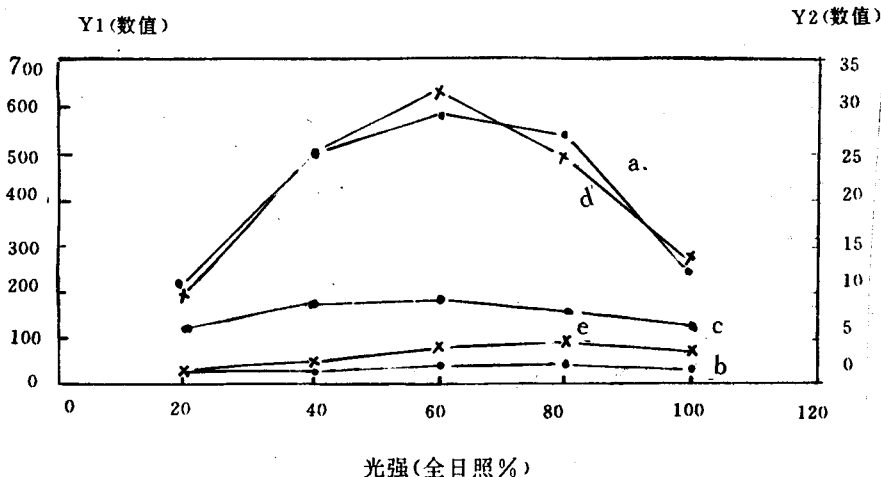


图1 光强与小粒种咖啡生长及产量关系

a—叶面积指数( $\times 10^{-2}$ ),  $Y_1$ ; b—茎粗(cm),  $Y_2$ ;  
c—株高(cm),  $Y_1$ ; d—叶重(克/株),  $Y_2$ ;  
e—产量(千克/亩),  $Y_1$ 。

### (三) 咖啡组合栽培的生态效益

#### 1. 合理结构, 起着保持水土和提高土壤肥力作用

我国热带地区(尤其是滇南热区)不仅雨量集中(75%以上集中7—9月),而且强度大,有时1天内可降达数百毫米的暴雨,在单一种植中,由于冲刷引起的水土流失是十分严重的。据测定,地面冲刷量与层次多少成反比关系,单层结构分别为二层和一层的2.79和4.04倍,层次越多,地面冲刷量越小,而土壤的含水量相对要高(见表4)。这种由于层次和种类增加,增强地面阻截雨水径流和冲刷及由于荫蔽,减少阳光直射引起蒸发,起到保持水土作用,无论对于防止热区水土流失或保持植物生长的充足水份都具有重要意义。

据测定,合理间(套)种,由于单位面积上生物量的增加,还具有改良土壤和提高土壤肥力的作用。以幼龄咖啡园间种花生为例,咖啡间种花生后,用花生蔓压青或覆盖,土壤中的N、P、K都有不同程度的提高。一般亩产100千克干花生的植地,可产花生蔓1000—1250千克,含N4.94—6.18千克, P0.97—1.21千克, K9.44—11.8千克,相当于在咖啡园中施予硫酸铵24.7—30.8千克,过磷酸钙6.93—8.64千克,硫酸钾47.5—59.2千克。并且还在促进土壤疏松、透气的同时,提高土壤水份的含量和控制了杂草的生长。

#### 2. 改良局部环境, 提高抗逆性

选择最适环境,采用良种,保证充足水肥是提高咖啡产量的重要基础。但也不能说有了基础条件,就能保证获得高产、稳产。因为咖啡产量的高低,与其管理措施(包括病、虫害防治和措施)及其由于环境的突变所产生的抗性差异等,都有密切关系。

从滇南地区大面积咖啡生产基地情况看,采用多层多种立体组合栽培,对于提高咖啡抗逆性,具有明显效果。

(1) 冬季增温效应,降低咖啡寒害(表5及图2),咖啡园覆盖(包括活覆盖和死覆盖)的冬季增温效应和防寒效果都是比较明显的。

表 4 不同结构咖啡园干季土壤含水量比较(199004)

处 理	土壤含水量% (0—10cm)
三叶豆覆盖(荫蔽)	20.2
猪屎豆覆盖(荫蔽)	21.3
橡胶覆盖(荫蔽)	19.3
次生林荫蔽	18.4
土壤表面死覆盖	23.1
对照(无荫蔽无覆盖)	14.6

表 5 不同种植情况咖啡树寒害比较

处 理	调查株数	受害株数	受害率%
猪屎豆覆盖 (寒害前截杆只留 50cm 高)	312	117	37.8
三叶豆覆盖	寒害前截杆只留 50cm	213	68.9
	未截杆高度 200cm	4	4.0
灌木林下种植(荫蔽度 20—30%)	300	112	37.3
地表覆盖(西瓜活复盖)	3300	2121	64.3
对 照(单一种植)	104	82	79.0

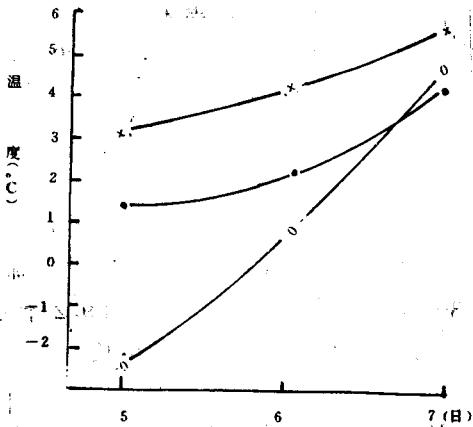


图 2 不同覆盖下地表最低温度比较(90年1月5日—1月7日)

X—X 地膜覆盖; —•— 猪屎豆活覆盖; 0—0 对照。

(2)上层适当荫蔽,减少日灼。咖啡需要充足的光热。光照过弱,光合率低,反之光照过强,不仅破坏叶绿素,同时还造成气温过高,蒸发量大,大气干燥,因而产生枯枝干果,或因土温过高而使根颈部份灼伤,采用群落组合栽培,由于有上层荫蔽和上层覆盖,在干热季明显降低地面最高温度,从而有效减少因日灼产生的各种死苗(见表 6)

(3)群落组合栽培环境不同程度抑制病虫害为害。目前栽培咖啡的严重威胁,是病虫害危害的问题,而滇南地区尤其突出的咖啡旋皮天牛(*Dihammus cerinus*)和咖啡灭字虎天牛(*Xylotrechus quadripes*)的危害。在定位试验和大规模生产中发现,除了采用来福灵、甲胺磷、“906”、西维因、“长效”、氧化乐果等农药,具有一定防治效果外,还发现群落组合栽培的咖啡园,由于增加了上层的荫蔽,咖啡天牛的为害明显减少(见表 7)。从表 7 中可以看出,有荫蔽的小区,比对照(单一种植,下同)虫害率明显降低,其效果与荫蔽度成正比。

表 6 不同种植方式咖啡园地温及日均比较(1990年4月)

结构 项目	地表最高温 C	枯枝干果	根颈灼伤
橡胶—咖啡	35.3	3.7%	—
木豆—咖啡	35.7	—	—
死覆盖	36.3	9.1	2.5
对 照	60.5	20.3	7.9

表 7 不同组合结构咖啡旋皮天牛为害调查

结构	荫蔽度(%)	调查株数	受害率%
橡胶—咖啡	30—40	450	6.0
	60—70	240	0.8
灌木林—咖啡	30	360	8.0
	50	250	4.4
猪屎豆—咖啡	30—40	330	5.0
木豆—咖啡	30—40	331	4.5
对照(单一种植)	0.0	660	13.8

表 8 不同种植结构咖啡生长量比较(1989—1990)

结构 项目		对 照 (纯咖啡园)	橡胶林下 (群落组合)	为对照(%)	木豆荫蔽 (群落组合)	为对照(%)
生长量	株高	95.1	112.9	118.7	118.0	124.1
	茎粗	1.7	1.9	111.8	2.3	135.3
	分枝	10	11	110	18.0	180.0

表 9 不同群落组合结构咖啡产量效益比较

结构 项目	对 照		处 理	
	纯咖啡园	单层橡胶林	橡胶—咖啡群落	
单位面积产量 (千克/亩)	咖啡产量	橡胶产量	橡胶产量	咖啡产量
		71.5	91.1	93.5
产值(元/亩)	417.90	665.92	1309.46	
为对照(%)	100.0	100.0	313.3	
备 注	按当时价格:橡胶 7.20/千克,咖啡 6.60 元/千克计,为对照%系与群落总效益比较。			

### 3. 组合结构创造良好生态环境,促进了咖啡的生长

因为小粒种咖啡,原生长于热带山地森林之中,需求“冬暖夏凉不见霜”的半荫蔽环境。采用群落组合栽培,上层有了适当的荫蔽,下层又具备一定覆盖,适应于咖啡生态特性

要求,起到促进生长的作用(见表 8)。群落组合栽培中的咖啡生长量,普遍高于对照。

#### (四)咖啡人工群落结构的高效益

关于采取群落组合栽培的效益,以橡胶—咖啡群落为例,群落组合结构中的咖啡产量,相对略低(见表 9)。但总体上看,单位面积上的产值(橡胶投产以后)相对比单一种植高出 1 倍以上。

### 三、小结与讨论

综上所述,咖啡原生于热带雨林下层,与林下的环境和种间有密切关系。温度、水份、土壤、光照和动、植物种间等,都是构成其生境的重要因子。这些因子通过栽培小环境对咖啡生产、产量发生作用。研究结果表明:小粒种咖啡种植于阴坡或半阴坡以及采取适当的荫蔽(30—35%荫蔽度),不仅提高了咖啡抗逆性,减少日灼,寒害和虫害等,而且还具有促进生长和提高产量的作用。

采用群落组合栽培的方式,既能解决咖啡的荫蔽问题,又可达到提高单位面积经济效益之目的。同时,对于减少咖啡种植风险、提高生态、经济和社会效益都具有重要意义。

致谢 参加部份研究工作的还有李光华、罗成隆、莫丽珍、宋丽萍、陈梅琼等同志。

#### 参考文献

- [1] Dr. Manjeet S. jolly, Indian coffee 1988;52:9
- [2] 石莫. 咖啡果苦腐病、叶锈病和细菌性叶役病的防治. 译自 Kenya coffee 1988;53:615
- [3] 华南热作所研究院兴隆试验站. 咖啡栽培. 广州:广东出版社,1979;(79)第一版。
- [4] 龙乙明,周权. 中国热带地区经济植物群落研究及应用. 89 年热带人工群落和热带亚热带土地合理开发国际学术讨论会论文集,1989
- [5] 汪汇海等. 茶叶、咖啡、可可可在不同光照影响下叶片内部构造变化规律性的研究. 热带植物研究 1983;24
- [6] 龚德程. 胶茶林对预计雨季大气降水再分配的初步研究. 胶茶群落成果鉴定会论文集 1985