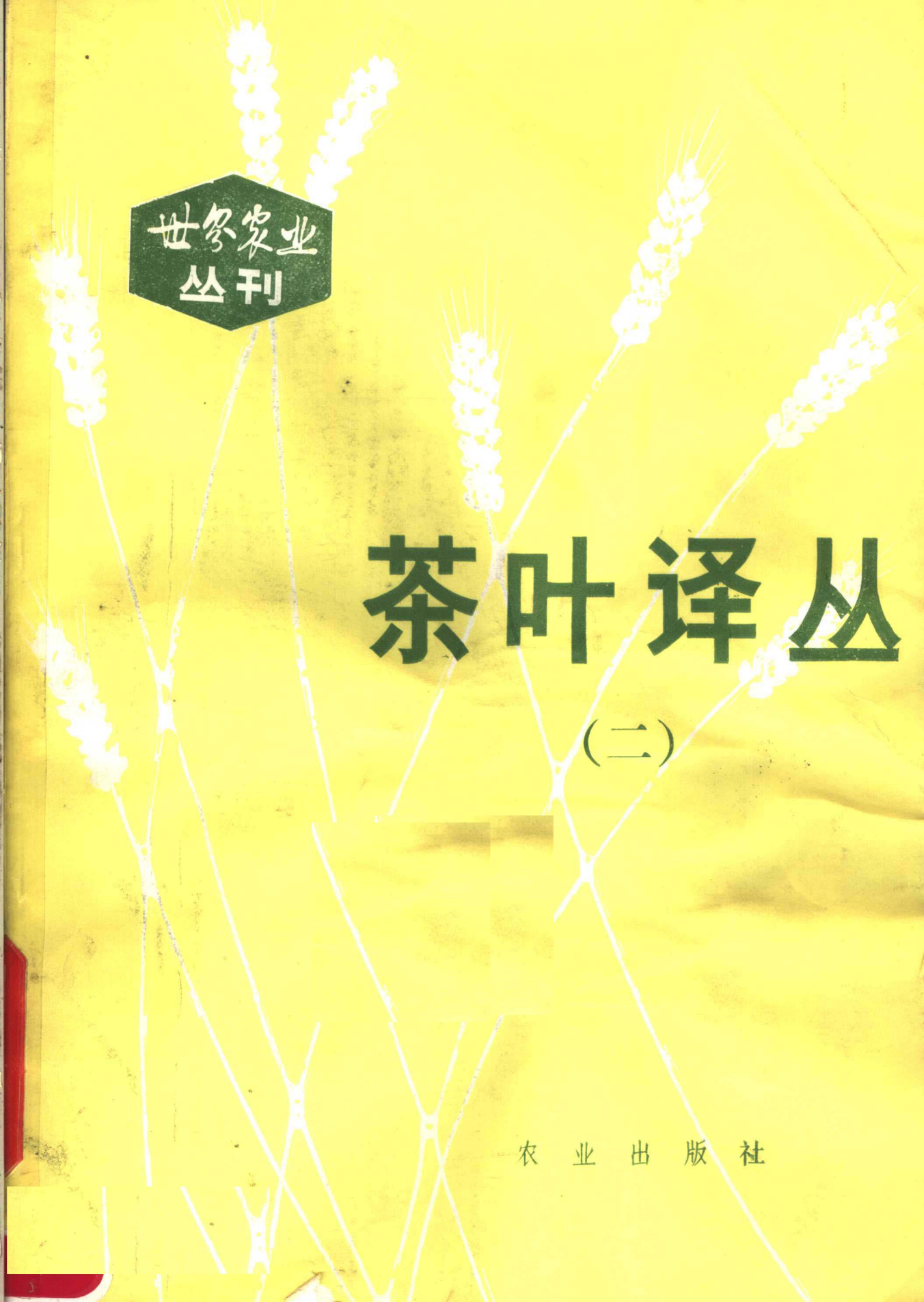




世界农业
丛刊

茶叶译丛

(二)

农业出版社

茶 叶 译 丛

(二)

刘家坤 主编

农 业 出 版 社

《世界农业》丛刊

茶 叶 译 丛 (二)

刘家坤 主编

农业出版社出版(北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 天津新华印刷三厂印刷

787×1092毫米16开本 7.25印张 150千字

1982年3月第1版 1982年3月天津第1次印刷

印数1—3,150册

统一书号 16144·2456 定价 0.79 元

《茶叶译丛》与《国外茶叶动态》合刊启事

由中国农业科学院茶叶研究所主编、农业出版社出版的《茶叶译丛》，自1981年1月第一辑出版以来，受到茶叶界的普遍欢迎。特别是科技人员和大专院校师生，纷纷来函洽购，原定印数已远不能满足读者的需要。群众的需求就是无声的鞭策，它鼓励我们抓紧编辑出版了第二辑，以飨读者。

现根据中国农业科学院1979—1985年农牧科技情报刊物规划的要求，决定将《茶叶译丛》与中国农业科学院茶叶研究所主编、内部发行的季刊《国外茶叶动态》合并，更名为《国外农学——茶叶》，由中国农业科学院茶叶研究所主编，浙江科学技术出版社出版。该刊内容主要包括国外茶叶科技进展方面的综述、论文或研究报告，以及科技动态和茶叶文摘等等，适于茶叶界广大科技人员和大专院校师生阅读参考。

《国外农学——茶叶》系季刊，16开本，每期40页，约6万字左右，现已经中国科技情报编译出版委员会批准，定于1981年第三季度起在全国公开发行。该刊邮发代号为32—32，欢迎读者逕向当地邮局订购。

我们深信读者会象爱护《译丛》和《动态》一样地爱护《国外农学——茶叶》。希望广大读者、译者和我们一起共同把这个季刊办好，使她在祖国绚丽的百花园中争芳斗艳，茁壮成长。

《茶叶译丛》编委会

1981.6.

目 录

遮荫和水分供应对茶树生长及顶端优势的影响.....	S.Kulasegaram等 (1)
茶树生长周期性的机制.....	D.N.Barua等 (9)
茶树叶片及腋芽的分化过程.....	中山仰 (15)
游离氨基酸和绿原酸在“一芽二叶”不同部位的分布及其与茶叶品质的关系	S.Chakraborty等 (17)
茶叶中绿原酸含量的季节性变化.....	Mohammed R.Ullah等 (22)
红茶挥发性成分组成的季节性变化 ——关于茶叶香气组成与品质间相关数值的探讨.....	Maurizio A.Gianturco等 (25)
茶咖啡碱的生物合成和蛋氨酸代谢	Takeo Suzuki等 (36)
茶氨基酸总量简易测定法.....	中川致之等 (46)
用毛细管式等速电泳法分析绿茶中的茶氨酸、谷氨酸和天门冬氨酸.....	盐贝恭代 (52)
利用遮雨设施的茶园灌水效果.....	此本晴夫 (57)
茶园灌水效果和水的利用.....	此本晴夫 (70)
土壤活性磷供给水平与茶园中硝酸铵用量的增产效果.....	И.А.Накаицзе等 (73)
比锈灵防治茶饼病的效果.....	N.Shanmuganathan等 (76)
印度茶树主要害虫协调防治的可能性.....	P.V.Sarma等 (83)
手提式采茶机和修剪机最佳参数的确定方法.....	P.M.Махароблидзе (92)
国外评茶术语.....	(99)

遮荫和水分供应对茶树生长 及顶端优势的影响

S.Kulasegaram A.Kathiravetpillai

一、导 言

关于对植物生长和顶端优势的相关性的研究已经表明碳水化合物、水分、无机物，特别是氧和激素的作用都很重要。而且，光通过它对碳水化合物、水分和氧的作用能够制约植物生长，因而决定优势的程度和发育的模式。

对茶树相关性生长的研究则很少注意，因此，这篇文章来谈谈有关影响因子是有益的。遮荫在大多数国家引起减产，但在东北印度却不然。当土壤水分不足时，幼龄茶树生长受阻碍。在干旱期间，对作物产量也有不利的影响。被茶树利用的混合肥料中，氮是主要的肥料成分，并且高产的茶树所需用的氮相应地要多。生长旺盛的无性系幼龄茶树对高水平肥料的反应是增进生长和减弱顶端优势。

本研究的目的是批判性的分析遮荫、水分供应和氮的影响以及它们对种在温室钵钵中的未经修剪的幼龄茶树的生长和顶端优势影响的相互作用。

二、材料和方法

将1972年12月5日繁殖的生长均匀的TRI无性系2025单株在它们生长三个月半时移栽至水泥钵钵内。钵钵深20厘米。采用已经种植过两年危地马拉草的底土。植株曾施用过T65混合肥料。

将钵钵置于温室内，使48只钵钵得到阳光，而其余的48只钵钵用席子遮荫。遮荫和不遮荫的植株分别用两种不同水平的水分和氮以及它们的组合进行处理。每处理3株茶树，重复4次。

认为光(L_1)、水分(M_1)和氮(N_1)三个因子的低水平对茶树良好生长是次适度的，而较高水平的处理(L_2, M_2, N_2)则适宜于茶树良好生长。在茶株5.5月龄时开始处理，遮荫十分稠密(全日光的1/20到1/30)。在苗圃中所用的遮荫通常约为全日光的1/3到1/5，但有时更密一些。水分调节到使土壤保持或接近田间持水量的高湿度(含水量为40%)；低水平的土壤水分处理约为田间持水量的一半。当低水分处理的茶株已经出现萎蔫预兆(土壤含水量20%)时，就再度给水。气温、光照强度、晴天日数和水分供应量(计算值)的详细资料列于表1。氮按推荐用量的1/2和2倍用量施入，即每一

百株茶树分别施氮1.55克和6.20克。全部茶树都按每一百株施 P_2O_5 1.35克和 K_2O 1.57克。肥料和水分的供应都是每两星期施入一次，这样含水量不致有影响。

每周观察各茶株顶芽的状况。芽的分类是，如果幼叶已从顶端分离而且展开称之活动芽；如果初发的叶片由残留的“鳞片”包住称之休眠芽。因此，活动芽这个术语是指当发生伸长的时候所出现的明显生长状况。活动期表示该状况的持续时间。

相对生长速率和净同化效率的粗略计算采用JUNTILA (1970) 氏公式，其重量在试验结束时记录。

氮处理的效应并没有显著差异，因此没有单独地进行讨论。

三、结 果

1. 具有活动顶芽的植株百分率

遮荫的茶树和不遮荫茶树相比，一般活动顶芽的百分率较低，在图中可以看出不遮荫茶树呈现顶芽活动性的明显高峰（图1）。

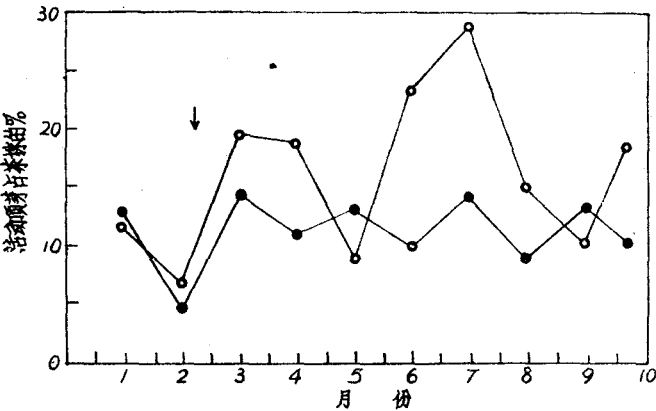


图1 遮荫对活动顶芽植株百分率的影响（48株茶树每月观测的平均值）

○未遮荫 ●遮荫 箭头表示开始处理的时间

关于水分供应对顶芽活动性的影响在遮荫茶树中比较小，而未遮荫的茶株影响显著（图2）。在减少水分供应以后，芽的活性立即明显减弱。

2. 活动期数和持续时间

遮荫和水分供应对于210天中每株茶树平均的活动期数和持续时间的影响列于表2。

表1 关于温度、光照和水分供应的资料

		温 度 (°C)							
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
遮 荫	最低	16.0	14.4	16.5	15.1	15.8	14.7	14.9	15.9
	最高	20.0	21.7	20.9	25.6	25.0	24.7	24.6	23.2
不遮荫	最低	16.5	16.3	16.0	18.2	14.9	14.0	14.2	15.7
	最高	23.9	27.8	23.8	30.0	28.5	28.2	27.9	27.2

晴 天 日 数 *

	5	17	5	22	16	19	19	
--	---	----	---	----	----	----	----	--

水分供应计算值(每盆体的厘米数)

遮 荫	M ₁	1.13	1.62	1.13	1.95	1.95	2.03	1.62	1.63
	M ₂	4.06	2.43	1.54	2.27	2.43	3.49	1.95	2.60
不遮荫	M ₁	1.13	2.67	1.87	2.92	3.17	3.17	2.92	2.55
	M ₂	4.06	5.36	3.73	6.36	6.90	7.22	7.47	5.87

*晴天日数(日照>4小时): 不遮荫 8.60×10^3 勒克司 (800呎烛光) 遮荫 4.3×10^3 勒克司 (400呎烛光)
 阴天日数(日照<4小时): 不遮荫 3.225×10^3 勒克司 (300呎烛光) 遮荫 1.075×10^3 勒克司 (100呎烛光)

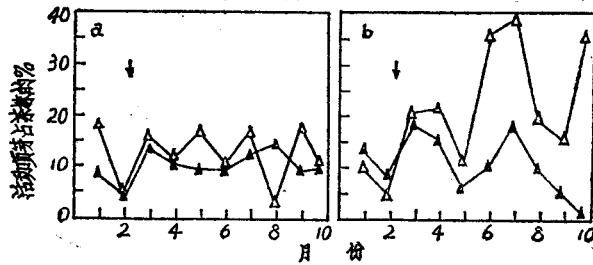


图2 水分供应对遮荫(a)和不遮荫(b)茶株顶芽活动性的影响

▲低水分供应(M₁) △高水分供应(M₂) 箭头表示处理开始的时间

表2 光照强度(L₁ = 低, L₂ = 高)和水分供应(M₁ = 低, M₂ = 高)对210天中每株茶树的的活动期数和活动期持续时间的影响

水分供应	每株茶树的的活动期					
	遮荫(L ₁)			不遮荫(L ₂)		
	期数	持续期(天)	持续期占210天的%	期数	持续期(天)	持续期占210天的%
M ₁	1.84	24.19 ± 0.92	11.5	1.42	23.07 ± 1.64	11.0
M ₂	1.92	27.13 ± 0.91	13.0	2.46	53.38 ± 1.43	25.5

值得注意的是,随着水分供应的减少,遮荫的茶树比不遮荫的茶树活动期数较长。增加水分供应可以延长活动期,不遮荫茶树这种生长时间可延长一倍以上,而对遮荫的茶树则影响较少。

3. 植株高度的增加

从第三个月起(也就是开始处理后的三个星期)茶株高度的增加在遮荫条件下明显减少(图3a)。

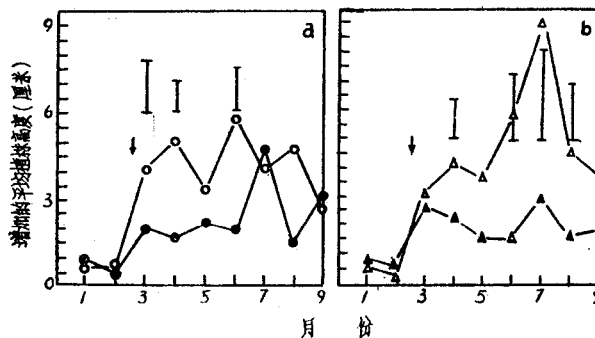


图3 遮荫(a)和水分供应(b)对茶株高度的影响(48株茶树每月观察的平均数)

○不遮荫 ●遮荫 ▲低水分供应(M₁) △高水分供应(M₂) 垂直表示最小显著差

象遮荫一样,限制水分供应也明显地减弱茶树高度增加速率,但只是从第四个月开始(即处理开始后7周)差异才显著。这是因为所有盆钵的土壤都是充分湿润的,它们对限制水分供应处理需经若干时间方趋稳定(图3b)。

已经发现：光照强度和水分供应、光照强度和氮以及遮荫、水分供应和氮三个因子之间在试验期间的一定时期内对茶树高度有着重要的影响（表3）。

关于主茎各轮生长的分析也获得和增加植株高度类似的结果。

4. 主茎上的叶产量

遮荫茶树和那些受到水分供应限制的茶树，其叶产量分别少于不遮荫茶树和土壤湿度保持在田间持水量的那些茶树，但是，不遮荫茶树的叶产量多于遮荫的茶树只有在第6个月时才具有显著的差异。

遮荫和氮对主茎上叶产量的相互影响，在第5个月和第8个月最为明显。

各处理对主茎上各轮叶子产量的影响和对试验期间整株茶树叶片总产量的影响相似。

5. 每株侧梢数

茶树的遮荫和限制水分供应可显著减少整个试验期中的侧梢数。水分供应和氮对每株茶树的侧梢生长，在第四个月具有明显的作用。

在遮荫和水分供应之间，以及遮荫、水分供应和氮之间，对各个时期中侧梢数已经发现有明显的影响（表4）。

6. 每株茶树侧梢的长度

遮荫和限制水分供应严重地阻碍侧梢的生长长度。光照强度和水分供应之间对侧梢长度的相互影响是在第5个月及其以后的月份中才显著。当茶树接受全光，特别是与充足的水分供应配合在一起时，侧梢较长。茶树遮荫不论水分用量多少，侧梢生长都受到阻碍（表5）。

7. 每株茶树侧梢的叶片数

遮荫象限制水分供应一样，明显地减少侧梢上的叶片数。遮荫和水分供应之间对侧梢上叶数的影响在第7、第8和第9个月最显著（表6）。

8. 茎围

遮荫象减少水分供应一样，也显著地减少茶树基部的茎围。遮荫和水分供应之间对茎围有着重要的影响。

9. 每株茶树的叶面积

遮荫和限制水分供应减小了茶树的总叶面积，在这些因子之间具有显著的影响。

10. 单位面积的叶鲜重

遮荫象限制水分供应一样，明显地减小叶片的厚度。遮荫和水分供应之间，遮荫和

表3 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高)、水分供应(M_1 = 低, M_2 = 高)之间对增加茶树高度的影响(每株茶树高度的厘米数)

处 理 组 合	月 份					
	4	5	6	7	8	9
L_1M_1	1.73	1.79	1.43	4.04	1.39	2.39
L_1M_2	1.25	2.27	2.06	5.21	1.39	3.60
L_2M_1	2.75	1.29	1.75	1.91	1.76	1.32
L_2M_2	7.00	5.02	9.54	12.87	7.70	3.83
LSD($P = 0.05$)	1.95	NS*	NS	4.42	2.74	NS
L_1N_1	1.42	1.52	0.98			
L_1N_2	1.56	2.54	2.52			
L_2N_1	4.35	3.81	8.62			
L_2N_2	5.40	2.50	2.66			
LSD($P = 0.05$)	NS	NS	3.16			
$L_1M_1N_1$	1.66	0.63	1.20	3.91	1.41	3.25
$L_2M_1N_1$	2.75	1.96	2.54	1.46	1.24	1.00
$L_1M_1N_2$	1.79	2.96	1.66	4.17	1.37	1.54
$L_2M_1N_2$	2.75	0.63	0.95	2.37	2.29	1.64
$L_1M_2N_1$	1.16	2.42	0.75	6.33	2.29	3.13
$L_2M_2N_1$	5.95	5.67	14.70	9.87	6.66	4.75
$L_1M_2N_2$	1.33	2.13	3.37	4.09	0.41	4.08
$L_2M_2N_2$	8.04	4.38	4.37	15.87	8.74	2.92
LSD($P = 0.05$)	2.76	NS	4.47	6.25	3.88	NS

表4 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高) × 水分供应(M_1 = 低, M_2 = 高)和光照强度 × 水分供应 × 氮(N_1 = 低, N_2 = 高)之间对每株茶树侧梢数的影响*

处 理 组 合	月 份								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L_1M_1	—	—	1.13	1.16	1.18	1.32	1.41	1.53	1.52
L_1M_2	—	—	1.10	1.16	1.21	1.23	1.37	1.42	1.48
L_2M_1	—	—	1.20	1.30	1.36	1.49	1.59	1.67	1.71
L_2M_2	—	—	1.51	1.69	1.91	2.10	2.28	2.36	2.49
LSD(P = 0.05)	—	—	NS	0.03	NS	0.32	0.26	0.28	0.26
$L_1M_1N_1$	—	—	—	1.25					
$L_2M_1N_1$	—	—	—	1.27					
$L_1M_1N_2$	—	—	—	1.07					
$L_2M_1N_2$	—	—	—	1.34					
$L_1M_2N_1$	—	—	—	1.18					
$L_2M_2N_1$	—	—	—	1.58					
$L_1M_2N_2$	—	—	—	1.14					
$L_2M_2N_2$	—	—	—	1.80					
LSD(P = 0.05)	—	—	—	0.05					

* 根据 $(n+1) \frac{1}{2}$ 变换资料分析

表5 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高)和水分供应(M_1 = 低, M_2 = 高)之间对每株茶树的侧梢长度(厘米)的影响

处 理 组 合	月 份								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L_1M_1	—	—	0.73	0.86	0.96	1.44	3.86	4.67	5.10
L_1M_2	—	—	0.34	0.58	1.79	2.19	3.96	4.81	8.79
L_2M_1	—	—	1.63	2.79	3.27	4.59	5.81	7.40	6.13
L_2M_2	—	—	3.07	11.21	13.85	27.04	48.06	56.00	65.25
LSD(P = 0.05)	—	—	NS	NS	2.89	5.91	8.12	8.83	8.78

氮之间对叶片厚度有着显著的影响(表7)。根据单位面积叶片干重,测定的叶片厚度也得出同样的结果。

11. 干物质产量及其分配

遮荫象减少水分供应一样,使叶重、主梢和侧梢的茎重以及根系重都减轻,即减轻了整株茶树重量。遮荫和水分供应之间,遮荫、水分供应和氮之间对叶重、茎重和根重已经发现有显著的相互影响。遮荫和氮仅对全叶重有影响(表8)。

12. 叶重比

茶树遮荫明显地增加叶重比(叶干重/茶树干重),而减少水分供应则叶重比减小。遮荫和氮之间对叶重比也有影响(表9)。

13. 梢围与梢长比

表6 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高)和水分供应(M_1 = 低, M_2 = 高)之间对每株茶树侧梢上叶片数的影响

处理组合	月 份			
	6	7	8	9
L_1M_1	1.76	2.15	2.44	2.50
L_1M_2	1.81	2.21	2.42	2.52
L_2M_1	2.47	2.61	2.90	3.13
L_2M_2	4.31	5.24	5.56	6.03
LSD(P = 0.05)	NS	0.55	0.51	0.53

* 根据 $(n+1)$ $\frac{1}{2}$ 变换资料分析

表8 光照强度 (L_1 = 低, L_2 = 高), 水分供应 (M_1 = 低, M_2 = 高)和氮(N_1 = 低, N_2 = 高)之间对干物质产量和分配的影响

处理组合	主 梢		侧 梢		根	全株
	叶	茎	叶	茎		
L_1M_1	2.12	1.39	0.20	0.03	1.26	5.00
L_1M_2	2.18	1.47	0.31	0.05	1.24	5.25
L_2M_1	2.54	1.95	0.47	0.09	3.89	8.94
L_2M_2	5.85	7.68	5.95	1.98	9.34	30.80
LSD(P = 0.05)	0.33	0.45	0.58	0.78	0.62	1.30
$L_1M_1N_1$	2.10	1.30	0.25	0.04	1.19	4.88
$L_2M_1N_1$	2.35	1.91	0.37	0.10	3.86	8.59
$L_1M_1N_2$	2.13	1.49	0.16	0.03	1.35	5.16
$L_2M_1N_2$	2.72	1.99	0.57	0.10	3.94	9.32
$L_1M_2N_1$	2.28	1.50	0.24	0.04	1.25	5.31
$L_2M_2N_1$	5.77	7.89	5.34	1.80	9.25	30.05
$L_1M_2N_2$	2.08	1.45	0.38	0.08	1.25	5.24
$L_2M_2N_2$	5.92	7.48	6.56	2.17	9.43	31.56
LSD(P = 0.05)	0.47	0.66	0.26	1.13	0.28	1.83

每株茶树的总叶干重(克)

L_1N_1	2.43
L_1N_2	6.91
L_2N_1	2.37
L_2N_2	7.88
LSD(P = 0.05)	0.69

表7 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高) × 水分供应(M_1 = 低, M_2 = 高)和光照强度 × 氮(N_1 = 低, N_2 = 高)对叶片厚度(厘米 × 10^3)之间的影响

处 理 组 合	叶 厚	处 理 组 合	叶 厚
L_1M_1	2.28	L_1N_1	2.10
L_1M_2	1.80	L_1N_2	1.98
L_2M_1	2.15	L_2N_1	2.69
L_2M_2	3.79	L_2N_2	3.25
LSD(P = 0.05)	0.45	LSD(P = 0.05)	0.45

遮荫与不遮荫相比, 遮荫稍稍减少茶株梢围和梢长的比率, 但差异不显著, 而限制水分供应与土壤湿度保持田间持水量相比, 可以增加这个比值。

表9 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高)、水分供应 (M_1 = 低, M_2 = 高)和光照 × 氮之间对叶重比的影响

光照强度	叶重比	水分供应	叶重比	光照 × 氮	叶重比
L_1	0.47	M_1	0.40	L_1N_1	0.15
L_2	0.36	M_2	0.43	L_1N_2	0.46
—	—	—	—	L_2N_1	0.34
—	—	—	—	L_2N_2	0.38
LSD(P = 0.05)	0.06	—	0.02	—	0.03

14. 梢根比

遮荫和充足的水分供应增加了梢根比。遮荫和水分供应之间对梢根比有明显的影晌(表10)。

15. 净同化作用效率

当茶树遮荫和水分供应受到限制时, 净同化作用效率减弱。遮荫和水分供应之间对净同化作用效率具有明显的影晌(表10)。

表10 光照强度(L_1 = 低, L_2 = 高)、水分供应(M_1 = 低, M_2 = 高)和光 $\times$ 水分供应之间对梢根比、相对生长比(克/克/天 $\times 10^3$)和净同化作用效率(克/厘米²/天 $\times 10^3$)之间的影响

	光 照		水 分 供 应		光 $\times$ 水分供应	
梢 根 比	L_1	3.13	M_1	2.17	L_1M_1	3.03
	L_2	1.81	M_2	2.77	L_1M_2	3.22
	—	—	—	—	L_2M_1	1.31
	—	—	—	—	L_2M_2	2.31
	LSD(P = 0.05)	0.32	—	0.25	—	0.35
相对生长比	L_1	0.77	M_1	0.90	L_1M_1	0.76
	L_2	1.34	M_2	1.21	L_1M_2	0.78
	—	—	—	—	L_2M_1	1.04
	—	—	—	—	L_2M_2	1.63
	LSD(P = 0.05)	0.16	—	0.04	—	0.06
净同化作用 效 率	L_1	0.88	M_1	1.20	L_1M_1	0.86
	L_2	2.31	M_2	1.99	L_1M_2	0.90
	—	—	—	—	L_2M_1	1.54
	—	—	—	—	L_2M_2	3.07
	LSD(P = 0.05)	0.32	—	0.05	—	0.07

四、讨 论

这项研究的结果清楚地表明,遮荫和限制水分供应明显地减弱了茶树总的生长量和增加茶树的顶端优势(表4、5、8)。在本研究中,氮处理对茶树的影响并没有明显的差异;但是早先的研究表明,低水平的营养可以减弱茶树的生长量和增加茶树的顶端优势。这被认为主要是由于氮的影响。

遮荫除了减弱光照强度外,也降低了温度(表1)。已知高海拔地区的斯里兰卡的茶树比低海拔地区的茶树生长缓慢,产量也较低,也许主要是因为温度差异的关系。在本研究中,遮荫的影响也许是由于低的光照强度和温度下降两个原因。低光照除了影响茶树光合作用外,也可以影响内原激素的水平。遮荫已表明会减弱发芽(图1和表2),而外原激素可增加发芽。因而推测,发芽是受内原激素的影响。这个假想已经利用具有活动的和休眠的顶芽的茶树相互嫁接的实验结果得到证实,业已证明具活动芽茶树的根部可以供应激素从而促使嫁接的休眠芽发芽。由于遮荫发芽较少,可以想象叶片的内原激素也受到影响。各茶芽之间也许会对有限的碳水化合物数量互相竞争,但是在遮荫下对另外一些茶树如果供应蔗糖(3%),而对茶树发芽或生长也并没有什么改善。在遮荫情况下,茶树的生长和产量较低,正象我们的结果所看到的那样,是由于遮荫使其发芽减少,生长缓慢和枝梢瘦弱的关系(图1和图3(a)、表4、5和8)。

在本研究中,限制水分供应也减弱发芽和生长量,而增加顶端优势(图2和图3(b)、表4、5和8)。其他的研究者也表明,充足的土壤水分对幼龄茶树提高存活力,对新梢和根系生长良好来说也是必需的。现有的无可争议的证据表明,某些植物当水分亏

缺时，可以引起生长抑制剂（如脱落酸）的产生，其累积的数量决定于水分亏缺的时期、萎蔫的严重程度以及温度等因子。业已表明，细胞激动素会由于水分亏缺而减少。这些激素对刺激腋芽从休止到萌发有作用。在水分亏缺条件下，腋梢生长较弱而顶端优势增强，也可能是由于这些激素变化的关系。土壤湿度低也会导致成龄茶树产量降低，这种降低是由于新梢生长的量少质轻。

遮荫、水分供应和氮之间对茶树生育和发枝的影响，本研究也值得注意。之所以这样强调是因为茶园中光、水分和氮的不足会减弱茶树的生长并增强顶端优势。这些效应可能是由于内原激素的变化引起的。关于茶园中这些变化的资料是缺乏的。

原载〔英〕“Tropical Agriculture” Vol.53.No2,
161—171,1976 黄寿波译 陈宗懋校

茶树生长周期性的机制

D.N.Barua S.C.Das

提 要

随着顶芽、鳞片和小叶的展开, 茶树新梢迅速伸长, 茎木质部组织的生长由于跟不上新梢的迅速伸长, 致使生长梢的顶端部位木质部面积大为缩小。木质部面积的缩小使梢端难以获得足够的水分和养分以供给近芽新叶生长发育的需要。生长梢顶端到基部之间韧皮部面积缩减不多, 尚不足以妨碍芽部代谢产物的输导。随着每一片真叶相继展开的同时, 芽逐渐变瘦, 而小芽在最后一真叶展开以后进入一个明显的休止时期。在休止期间, 茎变粗了, 木质部面积增大了, 恢复了对梢端水分和各种养分的充足供应, 同时在芽中孕育着新叶原体, 在下一个生长周期, 芽开始膨大展开, 再重复地进行下一轮新梢的生育。

引 言

在生长的月份里, 茶树经历了生长和休止的交替阶段, 这种现象称之为“阶段性生长”或“生长周期性”(Wight和Barua, 1955)。

在斯里兰卡工作的 Bond(1942, 1945)把茶梢的周期性休眠归因于紧靠生长的顶芽下方茎部维管面积的缩小。本研究旨在阐明茶树生长的阶段性可能是由于迅速伸长的新梢中维管组织生长发育缓慢而造成的。

材 料 和 方 法

研究材料是1951年种植在托克莱试验地上的两个无性系品种19/2/16和19/30/1。

在新梢生长的不同时期, 紧靠顶芽下方和新梢的不同部位切取茎的横切片, 用番红染色, 在甘油中固定, 以备镜检和测定维管组织面积。

在照相式描绘器下测绘完整的茎部横剖面图和其中维管组织, 并用求积仪测量其面积。维管面积以占茎横切面面积的百分比表示。

为了测定生长梢顶芽下部维管组织的面积, 在距生长点以下约5mm处用徒手切片切取茎部横切片, 在以下10个新梢生长期取样测定:

1. 正当对夹期
2. 对夹至芽将开展的中期

- 3.芽将开展
- 4.一片鱼叶(鳞片)开展
- 5.二片鱼叶开展
- 6.鱼叶和一片真叶开展
- 7.鱼叶和三片真叶开展
- 8.鱼叶和五片真叶开展
- 9.新梢最后一一片真叶开展
- 10.新梢生长结束即将进入对夹期

为了测定刚结束生长的新梢不同部位维管组织面积,用徒手切片方法切取以下各部位横切面:

- 1.生长点以下5mm
- 2.最后(第五)一张叶片以下10mm
- 3.第三张叶片以上10mm
- 4.第一张叶片以上10mm
- 5.鱼叶以上10mm
- 6.第一片鱼叶以上5mm
- 7.第一片鱼叶以下5mm

上述第一、第三等叶序是从新梢基部算起的。

结 果

幼龄茶树茎部的横切片如图1所示。维管组织由木质部和韧皮部构成。木质部从根部输送水分和各种养分给各生长器官,而韧皮部则把代谢产物输送到各生长区域。虽然形成层不是一种输导组织,但因它介于木质部和韧皮部之间,所以也就包括在我们的研究范围之内。

生长点以下5mm处维管组织

无性系19/2/16和19/30/1在新梢生长期的不同时期中生长点以下5mm茎部的维管组织面积占茎横切面的百分比分别列于表1和表2。在第1和第10时期的形成层面积是难以测量的。

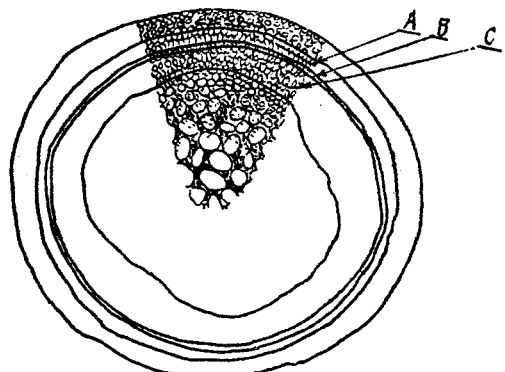


图1. 幼茎横切面中木质部、形成层和韧皮部的面积
A. 韧皮部 B. 形成层 C. 木质部

从图1、图2看,第3时期维管组织占有的总面积最大,当芽即将展开时,其面积无性系19/2/16和无性系19/30/1分别为茎横切面面积的 $22.7 \pm 0.5\%$ 和 $23.6 \pm 0.5\%$ 。在第1和第10时期,当顶芽已经对夹时,维管组织的面积最小,无性系19/2/16和19/30/1的数值在第1时期分别为 $11.9 \pm 0.5\%$ 和 $12.6 \pm 0.4\%$,第10时期分别为 $12.8 \pm 0.4\%$ 和 $10.8 \pm 0.2\%$ 。无性系19/30/1和19/2/16中除了4与5、1与10两个相邻的时期之外,用“t”测验法计算新梢生长的不同时期之间维管组织的差异性极显著的($P < 0.001$)。

表1 新梢生长不同时期茎面积和生长点以下5mm处维管组织的面积(茎横切面面积以 $\text{cm}^2 \times 30$ 倍表示,维管组织面积以占茎面积%数表示,每一数值均为无性系19/2/16 100个测定值的平均数)

新梢生长时期	茎面积 $\text{cm}^2 \times 30$	维管面积为茎面积% $\pm$ 标准差			
		韧皮部	形成层	木质部	总 计
1	12.1	7.4 ± 0.4	—	4.4 ± 0.2	11.9 ± 0.5
2	24.8	8.8 ± 0.4	3.5 ± 0.1	4.9 ± 0.2	17.2 ± 0.6
8	51.1	13.1 ± 0.4	2.8 ± 0.1	6.8 ± 0.3	22.7 ± 0.5
4	43.1	9.3 ± 0.3	2.9 ± 0.1	4.8 ± 0.2	17.1 ± 0.2
5	35.7	9.9 ± 0.3	3.3 ± 0.1	6.3 ± 0.2	19.4 ± 0.3
6	39.5	7.9 ± 0.2	3.2 ± 0.1	5.0 ± 0.2	16.2 ± 0.3
7	34.7	9.5 ± 0.3	3.7 ± 0.3	5.6 ± 0.3	18.9 ± 0.3
8	30.9	9.1 ± 0.3	3.5 ± 0.1	4.1 ± 0.3	16.7 ± 0.4
9	32.0	8.4 ± 0.2	3.2 ± 0.1	3.9 ± 0.1	15.4 ± 0.3
10	14.0	7.9 ± 0.4	—	4.9 ± 0.2	12.8 ± 0.4

表2 新梢生长不同时期茎面积和生长点以下5mm处维管组织的面积(茎横切面面积以 $\text{cm}^2 \times 30$ 倍表示,维管组织面积以占茎面积%数表示,每一数值均为无性系19/30/1 100个测定值的平均数)

新梢生长时期	茎面积 $\text{cm}^2 \times 30$	维管面积为茎面积% $\pm$ 标准差			
		韧皮部	形成层	木质部	总 计
1	10.4	7.7 ± 0.3	—	4.8 ± 0.2	12.6 ± 0.4
2	19.7	9.7 ± 0.3	2.7 ± 0.1	5.9 ± 0.3	18.4 ± 0.4
8	36.7	12.2 ± 0.2	2.4 ± 0.1	8.9 ± 0.3	23.6 ± 0.5
4	44.7	9.7 ± 0.4	2.6 ± 0.0	5.2 ± 0.3	17.5 ± 0.5
5	32.8	8.5 ± 0.2	3.4 ± 0.1	5.1 ± 0.2	17.1 ± 0.4
6	32.1	8.5 ± 0.2	2.8 ± 0.1	7.9 ± 0.2	19.2 ± 0.3
7	29.3	8.2 ± 0.3	3.5 ± 0.2	4.9 ± 0.2	16.6 ± 0.4
8	31.0	6.8 ± 0.1	2.4 ± 0.1	5.0 ± 0.2	14.2 ± 0.3
9	29.7	6.7 ± 0.1	3.2 ± 0.1	4.0 ± 0.1	13.9 ± 0.3
10	15.0	7.0 ± 0.2	—	3.8 ± 0.1	10.8 ± 0.2

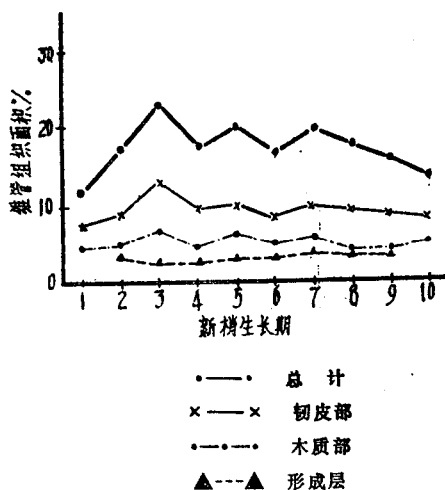


图2 无性系19/2/16新梢生长不同时期中芽以下维管组织的面积(以占茎面积的%数表示)

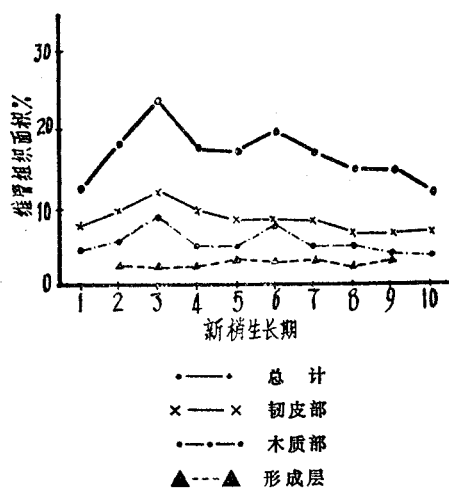


图8 无性系19/30/1新梢生长不同时期中芽以下维管组织面积(以占茎面积的%数表示)

在新梢生长不同时期,木质部组织面积的变化与维管总面积变化相一致,可是这些变化的绝对值极小,因为木质部组织的面积只相当于维管组织面积的1/3(表1和表2)。在新梢的同一点上,韧皮部约二倍于木质部的面积。除了在第3时期的明显高峰以外,韧皮部和木质部面积的变化程度都是不很显著的。形成层的面积在新梢生长不同时期中没有明显的变化。

新梢不同部位的维管组织

在一个刚结束生长的新梢不同部位上,维管组织的横切面如表3、表4和图4、图5

所示, 形成层组织的面积在第一部位是难以测定的。

这些结果表明无性系19/2/16和19/30/1在第7部位鱼叶以下维管组织总面积分别为

表3 以 $\text{cm}^2 \times 30$ 倍表示的茎的横切面面积和以茎面积的%表示的维管组织面积(每一数值为无性系19/2/16的100个测定值的平均数)

新梢上的部位	茎面积 $\text{cm}^2 \times 30$	维管面积为茎面积% $\pm$ 标准差			
		韧皮部	形成层	木质部	总计
1	33.4	7.7 ± 0.2	—	5.7 ± 0.1	13.5 ± 0.3
2	54.2	7.8 ± 0.3	2.8 ± 0.1	5.9 ± 0.2	16.5 ± 0.4
3	139.2	10.4 ± 0.2	3.5 ± 0.1	17.5 ± 0.4	31.3 ± 0.5
4	173.2	10.1 ± 1.0	3.9 ± 0.1	31.8 ± 0.9	45.8 ± 1.0
5	204.6	10.5 ± 0.2	3.5 ± 0.1	40.7 ± 1.0	54.7 ± 1.0
6	215.0	10.7 ± 0.2	3.6 ± 0.1	45.1 ± 0.9	59.4 ± 1.0
7	233.2	11.3 ± 0.2	3.6 ± 0.1	45.7 ± 0.8	60.8 ± 0.8

表4 以 $\text{cm}^2 \times 30$ 倍表示的茎的横切面面积和以茎面积的%表示的维管组织面积(每一数值为无性系19/30/1的100个测定值的平均数)

新梢上的部位	茎面积 $\text{cm}^2 \times 30$	维管面积为茎面积% $\pm$ 标准差			
		韧皮部	形成层	木质部	总计
1	22.2	7.3 ± 0.3	—	3.9 ± 0.1	11.2 ± 0.3
2	36.8	8.4 ± 0.2	2.9 ± 0.1	5.3 ± 0.2	16.6 ± 0.3
3	64.4	11.1 ± 0.2	2.9 ± 0.1	13.2 ± 0.5	27.2 ± 0.7
4	77.8	11.7 ± 0.2	3.2 ± 0.1	22.4 ± 1.3	37.3 ± 1.3
5	82.8	11.9 ± 0.1	3.3 ± 0.1	26.8 ± 1.3	42.1 ± 1.2
6	89.5	12.1 ± 0.3	3.5 ± 0.2	29.1 ± 1.2	44.7 ± 1.2
7	109.2	12.5 ± 0.2	3.0 ± 0.2	30.3 ± 1.2	45.8 ± 1.1

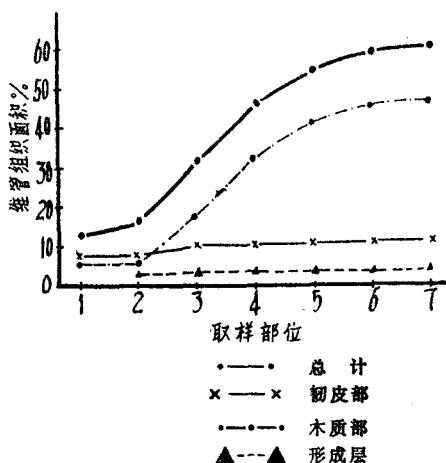


图4 无性系19/2/16刚结束生长的新梢不同部位上维管组织的面积〔维管组织面积以占茎面积的%表示, 取样部位是从新梢的顶部(1)到基部(7)〕

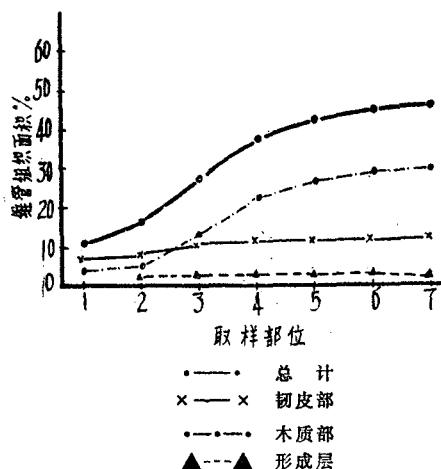


图5 无性系19/30/1刚结束生长的新梢不同部位上维管组织的面积〔维管组织面积以占茎面积的%表示, 取样部位是从新梢的顶部(1)到基部(7)〕