

431721

滇西南早冬瓜复荫茶园的土壤增氮效应及增产效果

夏永梅 邹寿青 刘胜桂

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

摘要 固氮植物早冬瓜(*Alnus nepalensis* D. Don)在滇西南的茶园中被普遍作为复荫树,为了将早冬瓜的增肥作用数量化,我们在凤庆县的立果茶场设置了四块实验样地,定期取土样进行土壤全氮含量分析。经过一年的测定,结果表明,在不施肥的条件下,有早冬瓜复荫的茶园,全氮含量年平均值比无早冬瓜复荫的茶园高 0.0235% (0cm~5cm 层)和 0.0008% (15cm~20cm)。在施肥的条件下,有早冬瓜复荫的茶园,全氮含量年平均值比无早冬瓜复荫的茶园高 0.0534% (0cm~5cm 层)和 0.049% (15cm~20cm)。此外,土壤全氮含量有明显的季节变化,高峰出现在雨季开始的 6 月,低谷出现在 1、2 月。四块样地的茶叶产量显示出,在不施肥的情况下,早冬瓜复荫茶园比无复荫茶园的产量高 28.5 斤/亩,在施肥的条件下,仅高 10 斤。在调查过程中,茶农普遍反映早冬瓜复荫茶园有明显的生态优势。

关键词 固氮树种,混农林业,早冬瓜,茶叶

早冬瓜(*Alnus nepalensis* D. Don)为桦木科桤木属植物,常绿阔叶乔木,速生,栽培 10 年就可长到 20m 高,在根部,由于放线菌 *Frankia* 与之共生而形成大量根瘤,*Frankia* 为非豆科固氮菌,具有固定土壤大气中游离氮的功能。

早冬瓜广泛分布于云南全省各地州海拔 800m~2700m 的地段,资源量很丰富。早冬瓜的叶及枝条含氮量很高,落入土中分解速度很快,并将氮素释放至土壤中,这是早冬瓜增加土壤肥力的主要原因,在腾冲地区,农民直接将鲜叶踩入水田中作肥料。云南是著名的云南大叶茶产地,茶叶栽培历史达数百年之久,凤庆、勐海、勐库、腾冲是云南的主要茶叶基地,这些地区都有早冬瓜分布,茶叶的吸异性强,早冬瓜植株不会散发出特殊气味。茶农在漫长的生产实践中,发现茶树的生长需要一定的遮荫,而用早冬瓜作复荫树所得的茶叶产量比其它复荫树高,在凤庆县 19.5 万亩的茶园中,一半以上都种了早冬瓜作复荫树,有的大树已有上百年的历史。为了将早冬瓜的增肥作用数量化,我们于 1989 年在凤庆县的立果茶场选择了四块实验样地,定期取土样进行土壤全氮含量分析,结果表明,有早冬瓜复荫的茶园,无论在土壤的全氮含量,还是样地中茶叶的产量,效果都是明显的。

一、材料和方法

1. 样地设置

(1)在凤庆县立果茶场设置了四块样地,每块约一亩,四周用栅栏围住,每块地选 5 个点,每个点分别取 2 个层次的土样,剖面的 0cm~5cm 为第 I 层,15cm~20cm 为第 II 层,将 5 个点相同层次的土壤碾碎混匀备用,一个月取一次土,一年为一个周期,样地设置为: 1# 有早冬瓜复荫的茶园,不施肥;

2[#] 无复荫的茶园, 不施肥;

3[#] 有早冬瓜复荫的茶园, 施肥;

4[#] 无复荫的茶园, 施肥。

3[#] 和 4[#] 样地在 1989 年 6 月 4 日和 8 月 25 日施了尿素, 每次施用 20kg。

(2) 茶叶产量为鲜茶重量, 将刚采的茶过磅。通常分为春茶、夏茶、秋茶。

2. 全氮含量的测定

全氮含量的测定用凯氏定氮法, 将样品用浓硫酸加热消化, 加 40% N₂O₄ 蒸馏, 馏出液用 2% 硼酸吸收, 再用 0.06N 的硫酸滴定, 全氮含量用下列公式计算:

$$N\% = \frac{V \times 0.06 \times 0.014}{\text{土样} \times \text{土样恒重率}} \times 100$$

V 为 0.06N 硫酸滴定用去的体积。

3. 调查方法

早冬瓜做肥料使用的经验在民间有较长的历史, 通过对茶农进行民间访问的方法, 探讨早冬瓜作茶园复荫树的生态效应。

二、结 果

1. 早冬瓜枯叶的全氮含量

分别在凤庆、腾冲、潞西的三个地方收集未腐烂的早冬瓜枯叶, 进行全氮含量的分析, 分析结果见表 1。

表 1 早冬瓜树叶全氮含量

采样地点	凤庆县立果	腾冲县赵营	潞西县华桃岭
树叶含氮量%	2.6600	3.113	2.9700

2. 土壤全氮含量

对凤庆县立果茶场四块样地中采集的土样进行的土壤全氮含量分析结果见表 2。

1[#] 与 2[#] 样地第 I、II 层土壤全氮含量年变化曲线及比较见图 1、2。

3. 茶叶产量

在凤庆县立果茶场四块样地中全年采集的鲜茶叶, 分别过磅, 统计结果见表 3。

表 2 立果茶场四块样地每月土壤全氮含量及比较

全氮含量	样地号	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
		旱冬瓜复荫 不施肥	无复荫 不施肥	旱冬瓜复荫 施肥	无复荫 施肥
取土样层	时 间				
I	1 月	0.3406	0.3298	0.2295	0.3461
	II	0.2227	0.2493	0.2948	0.2041
I	2 月	0.2761	0.2291	0.3492	0.3795
	II	0.2987	0.2569	0.3591	0.2438
I	3 月	0.2574	0.3198	0.3089	0.2885
	II	0.3030	0.2741	0.3180	0.2653
I	4 月	0.3658	0.3529	0.3930	0.2848
	II	0.3329	0.3064	0.3564	0.2503
I	5 月	0.4786	0.4078	0.4525	0.4220
	II	0.3829	0.3227	0.3818	0.3295
I	6 月	0.4960	0.4735	0.4850	0.4140
	II	0.4850	0.4030	0.4341	0.3565
I	8 月	0.3846	0.3403	0.3687	0.2885
	II	0.3427	0.3451	0.2755	0.2289
I	9 月	0.4543	0.3951	0.4533	0.4382
	II	0.3462	0.4481	0.3799	0.4276
I	10 月	0.4413	0.4416	0.3621	0.3526
	II	0.3959	0.3818	0.3360	0.3088
I	11 月	0.5035	0.4364	0.4552	0.2091
	II	0.3864	0.4141	0.3448	0.2571
I	12 月	0.3078	0.3224	0.3799	0.1972
	II	0.3836	0.2228	0.1876	0.2576
I	全年平均	0.3915	0.3680	0.3825	0.3291
	II	0.3527	0.3439	0.3335	0.2845

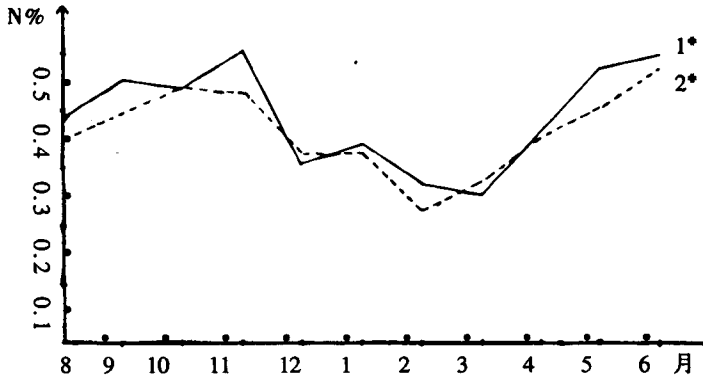


图1 1*与2*样地第I层土壤全氮含量逐月变化曲线

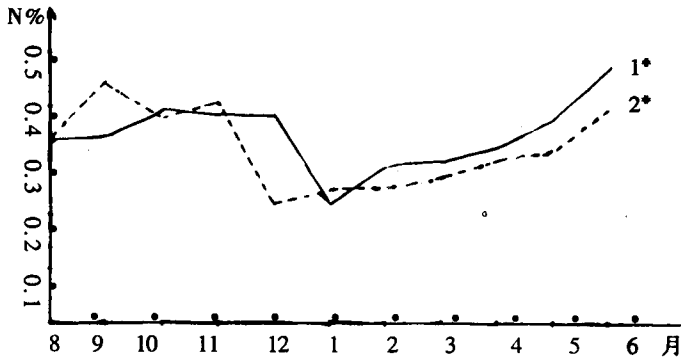


图2 1*与2*样地第II层土壤全氮含量逐月变化曲线

表3 立果茶场四块样地茶叶产量统计

茶季	月份	茶叶产量(斤)			
		1* 早冬瓜复荫 不施肥	2* 无复荫 不施肥	3* 早冬瓜复荫 施肥	4* 无复荫 施肥
1989年	6月	29	20	33	28
夏茶	7月	44	45.5	50	56.5
	8月	15	9	17	12
秋茶	9月	31	33	40	43
	10月	11	8	14	10.5
1990年 春茶	3月	2	2	4	3
	4月	43	29	42	37
全年合计		175	146.5	200	190

三、讨 论

1. 从表 1 中可以看出,早冬瓜树叶的全氮含量高达 3.11%, 远比茶叶叶片(全氮含量为 1.33%)的含氮量高。早冬瓜根瘤固氮后,主要是通过树叶、枯枝落回到地面,经过微生物分解成为土壤有机质,这不仅增加了土壤氮素含量,而且使土壤理化性状改善,使得茶树生长旺盛,产量提高。

2. 在凤庆县立果茶场进行的试验显示出一定的规律性(见表 2 及图 1、2)。(1)有早冬瓜复荫的茶园其相同层次的土壤全氮含量在总体上均高于无复荫茶园土壤,施肥的和未施肥的及其对照都显示了这一点。全氮含量全年平均值 1[#]样地比 2[#]样地高 0.0235%(第 I 层)及 0.0008%(第 II 层),3[#]样地比 4[#]样地高 0.0534%(第 I 层)及 0.0490%(第 II 层)。(2)在不施肥的 1[#]样地和 2[#]样地中,用土壤容重平均为 1.3g/cm³,可以换算出每亩茶园第 I 层土壤及第 II 层土壤中的全氮含量与各对照样地土壤全氮含量之差:

在第 I 层中 1[#]和 2[#]样地全氮含量差为:

$$\begin{aligned} & (0.3915 - 0.3680)\% \times 6,666,667\text{cm}^3 \times 5\text{cm} \times 1.3\text{g}/\text{cm}^3 \\ & = 10183.33\text{g}/\text{亩} \\ & = 10.183\text{kg}/\text{亩} \end{aligned}$$

在第 II 层中 1[#]和 2[#]样地全氮含量差为:

$$\begin{aligned} & (0.3527 - 0.3439)\% \times 6,666,667\text{cm}^3 \times 5\text{cm} \times 1.3\text{g}/\text{cm}^3 \\ & = 3813.33\text{g}/\text{亩} \\ & = 3.81\text{kg}/\text{亩} \end{aligned}$$

$$10.183 + 3.81 = 13.99\text{kg}/\text{亩}$$

虽然在茶园内会有众多的因素影响土壤氮素含量,但 13.99kg 全氮含量这个数字大体反映的早冬瓜复荫茶园土壤氮素的增加量,折算成尿素 CO(NH₂)₂ 相当于每亩增施了尿素 29.98kg。(3)从图 1 及图 2 中还可以看出,土壤含氮量有明显的季节变化,高峰出现在雨季开始的 6 月,此时正值高温,早冬瓜的落叶能快速分解补充土壤氮素。到了冬天 1、2 月份,分解慢,全氮含量下降。

3. 根据立果茶场四块样地茶叶产量,统计的结果(表 3)显示出,在不施肥的情况下,早冬瓜复荫茶园比无复荫茶园的产量高 14.25kg/亩。在施肥的情况下早冬瓜复荫园也比无复荫茶园产量高,但增产幅度不大(仅 5kg),这可能是由于茶树生长所需的氮素已达极限,多施的氮肥已是浪费。

4. 我们走访了滇西南的许多茶农,他们对用早冬瓜作复荫树的优点有较深刻的认识。(1)群落的层次越丰富,截留的水分越多,这些水份保留在群落内逐渐被植物吸收,无复荫树的茶园,每年干季要浇一次水,有了早冬瓜做复荫树,故免去了这次劳力支出。(2)春季,早冬瓜能减弱风力,防止强风对低层茶树的机械损伤,早冬瓜的枝条轻,即使被大风折断也不会压伤茶树。(3)在有早冬瓜复荫的茶园,昆虫的危害较轻,5 月份,茶园出现的金龟子、茶鞘蛾都是从高处往下活动,当它们将高处的早冬瓜叶吃完时,已进入不以树叶为食物的下一个生长阶段。在立果茶场的 2[#]实验地中,虫害就相当严重。