

大头茶生态特性与生长的研究*

秦兆顺

(华南农业大学林学系)

关键词: 大头茶; 生态学; 造林

一、前 言

广东省揭西县地处莲花山脉南麓,位于北纬 $23^{\circ}18'40''$ — $23^{\circ}41'01''$,东经 $115^{\circ}36'20''$ — $116^{\circ}11'02''$,总面积1374.1平方公里。气候温和湿润,属南亚热带季风区。年平均气温 21.1°C 。年平均降雨量2105.2 mm。县境内山峦重叠,山脉多是自北向南伸展。北、西北部山区,一般海拔在500—800 m以上,千米以上山峰有7座,最高峰李望嶂海拔1222m。土壤主要为片岩、板岩、凝灰质流纹岩以及花岗岩发育的山地黄壤和赤红壤。全县宜林荒山13000ha,其中87%的宜林荒山分布于上述北部山区。由于地高气寒、风大、雾雨天多、日照短,且地质变迁复杂,土层浅薄、土质粘而干旱等比较恶劣的自然条件,以往进行过几次大规模的造林均未成功。如大洋乡、大北山一带海拔620—800 m以上的山地,1973年飞播的马尾松(*Pinus massoniana*)和1980年人工栽种的马尾松大多数生长不良,保存下来零星生长的飞播马尾松,树高只有50—60 cm;栽种的马尾松,15年生树高仅2.8m左右。我省信宜、海丰等县在海拔800m以上飞播的马尾松也多生长不良^[4,5]。1978年大北山林场引种大头茶(*Gordonia axillaris* 土名黄牛檀),生长良好,现已栽种486.7 ha,多已郁闭成林,成为该县自然条件困难的山地造林绿化很有希望获得成功的树种之一。

由于大头茶是野生树种,过去从未进行过人工栽培,缺少详细的科学资料。为此,我们于1987年7月至1988年6月,研究了该种的生态特性与生长规律,为尽快恢复南亚热带山地的森林植被、维持生态平衡,为今后推广大头茶栽培,提供科学依据。

二、方 法

林分生长调查采用标准地法,选设标准地13块,其中人工林9块,天然林4块。标准地面积 20×20 m,每个类型标准地重复1次。在标准地内进行每木调查,实测胸径、树

* 工作中得到广东省揭西县林业局和国营大北山林场的支持与帮助;本校林业88届毕业生黄建海、零天旺、黄文耀参加调查研究工作,在此一并致谢。

高、冠幅等因子。选伐平均标准木 13 株作树干解析木。解析木取 1m 区分段。用 Sharp PC-1500 电算机完成树干解析各生长量计算, 打印及绘出纵剖图和树高、胸径、材积的三种生长量的生长过程曲线图。每次伐倒标准木后, 分别称取叶、枝、干的重量, 并进行生物量的测定。然后将整个根系拍照, 进行根系形态、分布及根生物量的测定。共挖掘平均标准木全根系 11 株。

在 13 块标准地内共挖土壤剖面 26 个, 剖面长宽 50cm, 深 50—100cm。测定土层厚度、土壤质地、容重及含水量。土壤理化性质测定: 分层 (0—25, 25—50cm) 均匀取土壤分析样品, 将各土壤剖面点上、下层土壤分别混合后, 每层取出 1kg 左右供测定用。土壤有机质、全氮、速效磷、速效钾、pH 值、机械组成等, 按土壤实验室常规法测定。

三、结果和分析

(一) 生态特性

大头茶属山茶科 (Theaceae) 大头茶属 (*Gordonia Euis*) 的常绿乔木, 是热带、亚热带山地常绿林的树种^[3], 树高 7—10 m。木材致密, 可作用材, 薪炭和水源保护。分布于云南、四川、广西、广东、海南、台湾。生于海拔 500—3000 m 的山谷、溪边、林地^[1, 3]。省内主要分布于怀集、英德和大埔一线以南。适宜的气候条件是四季温暖湿润, 雨量充沛, 且有明显的干湿季。分布区范围内的年平均气温 20—22°C, 最冷月 (1 月) 平均气温 12—14°C, 极端最低气温 -2.4°C, 最热月 (7 月) 平均气温 27—28°C。日平均气温 $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年活动积温 6900—8000°C。分布区雨量充沛, 一般年降雨量 1600—2000mm, 2—9 月份降雨量占全年总降雨量的 80% 以上, 为湿季; 10 月—翌年 1 月份雨量偏小, 为干季。揭西县北部归善山海拔高达 922m, 常处在低云罩山、大雾弥漫之中, 日照时数较少, 雨量较多, 以 8 月份雨量悬殊较大, 比该县中部丘陵区多 100mm 以上。年平均气温 18—20.7°C, 比中部丘陵区低 3—5°C。归善山山顶地带的现状植被以山地草坡为主, 在海拔 800m 以上现有的山地常绿林多是经反复破坏后, 由大头茶和马尾松自然混生的疏残林。

本种对土壤要求不严, 能耐干旱瘠薄的土壤。它在土层浅薄、质地较粘、干旱贫瘠的山地黄壤和赤红壤上, 以及岩石裸露的石缝里都能生长。如归善山海拔 800m 以上, 由凝灰质流纹岩发育的山地黄壤, 据土壤调查和分析, 山地表土层多为 20—40cm, 土壤颗粒含量 $< 0.05\text{mm}$ 占 63%, $< 0.01\text{mm}$ 占 42%, $< 0.001\text{mm}$ 占 12%; 土壤呈强酸性, pH (H_2O) 值 4.1; 土壤速效磷和速效钾含量较低, 分别为 3.7ppm 和 6.2ppm。在这种立地条件下, 15 年生马尾松树高仅 3.8m, 胸径 3.5cm, 而大头茶的生长比马尾松好, 15 年生植株树高 5.2m, 胸径 5.04 cm, 最高的达 7.8m; 胸径 14cm。

大头茶根系浅, 大部分分布在土壤表层, 主根不发达, 侧根很发达, 长度远远超过主根。根系调查表明, 14—15 年生天然林, 垂直根系深达 60—80cm, 总长度 190—600cm; 水平根系深度 20—28 cm, 总长度 938—1220 cm。根系的深浅, 不但取决于遗传本性, 还常因土壤状况不同而有差异。如归善山海拔 850m 以上的山地, 坡度 39°, 岩石裸露, 土层 20—40 cm, 14 年生植株在石缝中的主根, 形态变成短而扁平, 只有 10cm 左右, 而侧根则沿着土壤表层伸展长达 2.8m 以上。在局部土壤深的地方, 14 年生植株的主根发

育较好，能深达土层1m以下，根幅 2.8m 以上。由此说明，大头茶根系的生长方式和外部形态具有一定的适应性和可塑性，依靠发达的吸收根系来适应干旱贫瘠的生境。

大头茶是喜光树种，树冠稀疏，透光度较大。叶厚革质，角质层比较发达。在阳光充足，空旷地上或疏林间，有天然下种（种子顶端有翅）形成的幼苗、幼树。种子萌芽性强，在各标准地实测的 1364 株立木中，其中有萌蘖的植株占 26%，一般每株有 1—3 株萌条。木材致密，燃烧力强，群众常樵采作为燃料。蒴果 10 月中、下旬成熟呈赤褐色，每公斤果实出种子 0.3kg，每公斤种子约 39720 粒。种子的纯度为 88.85%，千粒重为 17.28g，含水量为 12.16%，发芽率为 40% 左右。由于种皮坚硬，透性差，曾作热水浸种发芽试验，50℃ 水浸种 30 分钟，发芽率为 53%，80℃ 水浸种 20 分钟，发芽率为 57%，100℃ 水浸种 5 分钟，发芽率为 60%。

(二) 生长与生物产量

人工林主要种植在马尾松生长不良的半山以上的山地，海拔 640—800m，土壤为凝灰质流纹岩发育的山地黄壤和赤红壤，土层厚 45—70cm，质地较粘，pH 值 < 3.8—4.3。现将选设 9 块标准地调查结果分述如下（以下数据均取用 9 块标准地 1364 株的平均值）：

大头茶树高年平均生长 0.39m，标准差为 0.04m。从多数解析木来看，前 6 年树高连年生长量较快，达 0.5m 以上，以后，树高连年生长量下降。胸径年平均生长 0.32cm，标准差为 0.04 cm。在 10 年生以前，胸径生长较快，有时连年生长可达 0.94 cm。单株材积连年生长 8 年生时生长达到高峰 0.0004 m³，但连年生长曲线与平均生长量曲线还未相交（15 年生大头茶天然林解析木材料表明两曲线仍未相交，如图 1），材积生长还在继续，林分未到数量成熟。年平均每公顷蓄积量 0.3756 m³，标准差为 0.00584m³。大头茶林分生长情况如表 1。材积生长与土壤理化性质显著相关（表 2）。

生物产量 1912.35 kg ha⁻¹ a⁻¹，标准差为 46.53 kg，最高可达 3267.75 kg。各标准地的生物产量如表 3。

人工林根系及其生物产量如表 4。

从表 4 可以看出，在林地土层为 42—72 cm 的情况下，9 年生大头茶的垂直根系深 34—58cm，主要垂直根系总长度 132—178cm，水平根系深度 25—54cm，主要侧根总长度 1544—2908 cm。在 10—30 cm 表土层中根系重量占总重量的 85%。平均根幅为 2.19 m。根系沿下坡和两侧水平方向伸展较广，可能与土壤水分、养分有关。

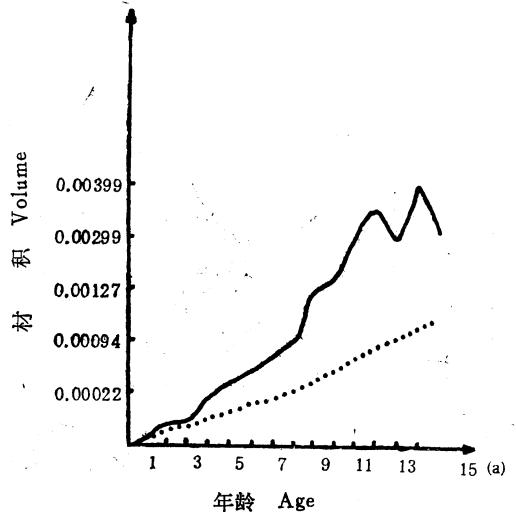


图 1. 大头茶连年材积生长量和材积年平均生长量
Fig. 1 Current annual volume growth and volume mean annual increment of *G. axillaris*
——连年生长 current annual growth
....平均生长 mean increment

表 1 大头茶林分生长情况

Table 1 Growth of *Gordonia axillaris* Stands

标准地 Sample area	海拔 Alt. (m)	土壤 Soil	林种 Stand	林龄 Age of stand (a)	株行距 Space (m)	平均 Av.		形数 Factor of shape	蓄积量 Vol. (m ³ ha ⁻¹)	年平均生长量 Mean annual increment		
						树高 Ht. (m)	胸径 Diam. (cm)			胸径 Diam. (cm a ⁻¹)	树高 Ht. (ma ⁻¹)	蓄积量 Vol. (m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹)
22-2	700	黄壤	人工林	10	3.5×4.0	3.96	3.72	0.40230	2.8815	0.3717	0.3960	0.47030
23-1	640	赤红壤	人工林	7	1.7×1.8	3.00	2.05	0.58529	1.8930	0.2924	0.4286	0.27045
23-2	660	同上	人工林	9	1.7×1.8	2.84	2.05	0.65196	2.0625	0.2278	0.3156	0.22920
24-4	680	同上	人工林	9	1.5×1.5	3.26	3.23	0.61703	4.4910	0.3589	0.3622	0.49905
24-2	730	黄壤	人工林	8	1.5×2.5	3.50	2.81	0.61131	2.6865	0.3513	0.4375	0.39120
25-2	850	同上	次生林	14	散生	3.48	3.66	0.85439	8.9455	0.2617	0.2486	0.47030
25-4	845	同上	次生林	15	散生	3.80	4.24	0.56019	6.7635	0.2827	0.2533	0.57405

表 2 大头茶材积生长与土壤理化因子的关系

Table 2 Correlation between the growth volume of physical and chemical factor of soil of the *Gordonia axillaris*

标准地 Sample area	林龄 Age of stand (a)	平均 Av.		材积年平均生长量 Mean annual increment of volume (m ³ ·ha ⁻¹)	土壤颗粒含量 Content of soil particle (%)			有机质 Organic matter (%)	pH (H ₂ O)	水解氮 N (ppm)	速效磷 P (ppm)	速效钾 K (ppm)	含水量 Content of moisture (%)
		树高 Ht. (m)	胸径 Diam. (cm)		<0.05	<0.01	<0.001						
22-2	10	3.96	3.72	0.48045	66.20	47.10	18.95	5.0573	4.28	111.8041	4.9172	6.5005	28.75
23-1	7	3.00	2.05	0.27045	65.20	45.20	17.10	3.5595	3.85	85.3452	3.6309	3.7875	24.84
23-2	9	2.84	3.05	0.22920	64.93	41.73	13.13	3.9397	3.92	75.4021	3.3170	3.1250	22.19
24-4	9	3.26	3.23	0.49905	70.10	45.10	14.50	5.5940	3.94	122.3783	4.0296	8.3755	22.24
24-2	8	3.50	2.81	0.33585	67.20	48.70	19.30	4.8285	3.80	102.3669	3.8705	6.1565	24.56
/	/	/	/	相关系数 r.	/	/	/	0.6500	0.4660	0.7370	0.6640	0.6850	0.3440

表 3 大头茶生物量

Table 3 Biomass of *G. axillaris*

标准地 Sample area	林龄 Age of stand (a)	平均 Av.		生物量 Biomass FW (t·ha ⁻¹)						叶面积指数 Leaf area index
		树高 Ht. (m)	胸径 Diam. (cm)	干 Stem	根 Root	枝 Branch	叶 Leaf	总重 Total weight	净生产量 Net yield (t·ha ⁻¹ a ⁻¹)	
22-1	9	2.83	2.74	4.9941	5.2238	6.1594	4.4115	20.8088	2.3121	0.9237
22-2	10	3.96	3.72	12.7162	8.8915	5.0015	6.1129	32.6895	3.2690	1.0641
22-3	9	2.44	2.40	4.1183	3.8482	2.2009	3.3216	13.5025	1.5003	0.6579
23-1	7	3.00	2.05	3.6854	2.3899	1.8092	3.2833	11.1678	1.5954	0.6189
23-2	9	2.84	2.05	3.9192	3.6973	0.9507	2.1233	10.5638	1.1738	0.4711
24-1	9	3.10	3.16	7.7616	4.4713	1.5354	3.2902	16.8730	1.8748	0.7603
24-2	8	3.50	2.81	4.3789	2.2411	1.2783	2.4373	10.3275	1.2908	0.5758
24-3	9	3.55	3.09	4.9154	3.3767	2.3223	3.6901	14.2475	1.5831	0.9127
24-4	9	3.26	3.23	2.4870	5.3172	4.2204	6.8193	23.8438	2.6493	1.6925

表 4 大头茶标准木根系及其生物量

Table 4 Standard roots of *G. axillaris* and its biomass

标准地 Sample stand	林龄 Age of stand (a)	树高 Ht.(m)	胸径 Diam.(cm)	水平根系 Horizontal root system(cm)							垂直根系 Vertical root system (cm)							Biomass FW(g)		
				主要侧根总长度 Main size of principal lateral root	分布深度 Depth of distribution				主根数 Number of main root	分布深度 Depth of distribution	主要垂直根总长度 Main size of principal vertical root				细根 Rootlet	粗根 Rough root	全根 Main root			
					Number of principal lateral root	分布深度	分布深度				Number of main root	分布深度	分布深度							
							<0.2	0.2 / 0.5					0.5 / 1.0	>1.0				合计 Total	<0.2	0.2 / 0.5
22-1	9	2.83	2.74	3	40	720	155	86	583	1544	1	34	50	50	25	53	178	28.5	1140.2	1168.7
22-3	9	2.44	2.40	4	50	1255	413	395	235	2298	2	35	40	40	20	35	135	33.9	870.3	904.2
23-2	9	2.84	3.05	11	54	1325	365	233	163	2086	1	55	85	13	14	21	133	36.9	510.1	547.0
24-3	9	3.55	3.09	9	25	1330	390	990	198	2908	1	54	0	20	43	69	132	25.1	1002.7	1027.8
24-4	9	3.26	3.23	7	30	1240	460	593	187	2480	4	58	30	40	67	116	153	44.6	801.6	846.2
25-2	14	3.48	3.66	5	20	500	190	83	165	938	2	60	0	30	40	120	190	28.8	1021.1	1049.9
25-4	15	3.80	4.24	2	28	520	100	180	420	1220	2	85	300	50	80	170	600	112.8	3196.7	3309.5

(三) 与其他树种生长的比较

在揭西大北山林场九嶷工区第 23 小班等地, 1962 年种马尾松, 因生长不良, 1974 年重新造林, 改种杨梅 (*Myrica rubra*)、稠木 (*Lithocarpus glaber*)、福建柏 (*Fokienia hodginsii*), 又因生长不理想, 1978 年复在原材地上引种大头茶, 过去零星疏生的杨梅、稠木、福建柏仍然保留在林地上。1987 年 12 月调查结果如表 5。

从表 5 可看出, 大头茶虽然比其他三个树种晚种 4 年, 但其树高与胸径生长量均大于其他三个树种, 表明本种早期比较速生。

表 5 大头茶与其他树种生长的比较

Table 5 Comparison of growth between *G. axillaris* and other trees

标准地 Sample area	树种 Species	林龄 Age of stand (a)	平均 Av.		年平均生长量 Mean annual increment	
			树高 Ht. (m)	胸径 Diam.(cm)	树高 Ht. (m)	胸径 Diam. (cm)
22-1	大头茶	9	2.83	2.74	0.31	0.30
	杨梅	13	1.72	2.28	0.16	0.21
22-3	大头茶	9	2.44	2.40	0.27	0.27
	稠木	13	2.45	2.16	0.19	0.17
23-1	大头茶	7	3.00	2.05	0.43	0.29
	福建柏	15	2.35	3.31	0.16	0.22
23-2	大头茶	9	2.84	3.05	0.32	0.34
	福建柏	15	3.17	3.26	0.21	0.22

四、结 论

大头茶是热带、亚热带山地常绿林的树种，对土壤要求不严，能耐干旱瘠薄的土壤。可用于海拔 640—800m 以上风大、土浅、贫瘠的山地造林。

大头茶属喜光树种。浅根性，侧根很发达，在 10—30cm 表土层中根系重量占总重量的 85%，平均根幅达 2.19m。

生长迅速，蓄积量为 $0.37560\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{a}^{-1}$ 。生物产量为 $1.9124\text{tha}^{-1}\text{a}^{-1}$ 。材积生长与土壤理化性质相关性较为显著，相关系数 0.466—0.737。在相同的立地条件下，9 年生的大头茶比 13—15 年生的杨梅、稠木、福建柏生长要快，显示其早期速生的特性。

萌芽性强，适于进行萌芽更新。可作为南亚热带荒山造林绿化先锋树种，用于用材、薪炭、水源保护、防止水土流失，在恢复南亚热带山地的森林植被、维持生态平衡方面将会发挥重要作用。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院植物研究所主编，1972：中国高等植物图鉴，第二册，857—858。科学出版社。
- [2] 中国科学院植物研究所主编，1983：中国高等植物图鉴，补编第二册，468—469。科学出版社。
- [3] 广东省植物研究所编著，1976：广东植被，科学出版社。
- [4] 植荣坤，1984：信宜县飞播林成效与生长调查报告。广东林业科技通讯，第 6 期，13—18。
- [5] 詹昭武，1985：海丰县飞播造林的研究。广东林业科技，第 1 期，29—34。

THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS AND THE GROWTH OF *GORDONIA AXILLARIS*

Chun Shiushun

(Department of Forestry, South China Agricultural University)

Abstract

Gordonia axillaris was successfully introduced to the mountains in Jiexi County nine years ago. Investigation on the plant showed its adaptation to this area at the elevation from 640m to 800m with strong wind and infertile soil, where *Pinus massoniana* was failed to cultivate by aerial seeding. *G. axillaris* grows faster than *Lithocarpus glaber*, *Myrica rubra*, *Fokienia hodginsii* in early years and may be used as pioneer in mountain forestation in south subtropical Guangdong province.

Key words: *Gordonia axillaris*; Ecology; Forestation