

## 10个橡胶树优树无性系幼龄期茎围及开割潜力分析

杨耀文<sup>1,2</sup>, 吴 裕<sup>1,2</sup>, 周 艳<sup>1,2</sup>, 张凤良<sup>1,2</sup>, 李小琴<sup>1,2</sup>, 杨 湑<sup>1,2\*</sup>

(1. 云南省天然橡胶可持续利用研究重点实验室, 云南景洪 666100;

2. 云南省热带作物科学研究所, 云南景洪 666100)

**[摘要]**以10个橡胶树优树无性系为研究对象,以主栽品种云研77-4和经典品种RRIM600无性系为对照,通过连续6年的茎围监测,系统评估其茎围、定植苗型及开割潜力的差异。结果表明:7龄时,有9个无性系的平均茎围大于对照云研77-4(187)和RRIM600(192),其中无性系272、624、617、625已达到开割标准,表现出较优异的速生性。苗型对植株的生长影响方面,大多数无性系表现差异不显著。综合分析:272、617、624、314、625、614在生长速度和稳定性上表现较优,585、588、621、618、187(对照)、192(对照)生长表现相对较差。

**[关键词]**橡胶树; 幼龄期; 茎围; 开割潜力

中图分类号: S794.101 文献标识码: A 文章编号: 1672-450X(2025)04-0077-04

### Comprehensive Evaluation of Stem Circumference and Tapping Potential of *Hevea brasiliensis* Elite Clones in Young Age

YANG Yaowen<sup>1,2</sup>, WU Yu<sup>1,2</sup>, ZHOU Yan<sup>1,2</sup>, ZHANG Fengliang<sup>1,2</sup>, LI Xiaoqin<sup>1,2</sup>, YANG Tian<sup>1,2\*</sup>

1. Yunnan key Laboratory of Sustainable Utilization Research on Rubber Tree, Jinghong 666100, China;

2. Yunnan Institute of Tropical Crops, Jinghong 666100, China

**Abstract:** Ten superior clones of *Hevea brasiliensis* were used as the research object, and the main cultivar Yunyan 77-4 and the classic cultivar RRIM600 clones were used as the control. The differences in stem circumference, planting seedling type and tapping potential were systematically evaluated through six consecutive years of stem circumference monitoring. At the age of 7 years old, the average stem circumference of 9 clones was larger than that of Yunyan 77-4 (187) and RRIM600 (192). Among them, clones 272, 624, 617 and 625 had reached the tapping standard and showed excellent fast-growing ability. The impact of seedling type on plant growth, most clones showed no significant difference. Comprehensive analysis: 272, 617, 624, 314, 625, 614 performed better in growth rate and stability, 585, 588, 621, 187 (control), 618, 192 (control) growth performance is relatively poor.

**Key words:** *Hevea brasiliensis*; juvenile stage; circumference; tapping potential

橡胶树(*Hevea brasiliensis*)作为天然橡胶的主要来源,其种植和生产在全球热带及亚热带地区具有重要的经济价值。随着天然橡胶需求的持续增长,选育具有高产、抗逆性强、适应性广等综合优势的橡胶树品种已成为育种研究的核心目标。在无性系评价体系中,生长量是衡量橡胶树发育状况、对环境的适应能力、抗逆性以及产胶

潜力的关键指标。通过观测橡胶树茎围可以判断是否可开割,从而合理安排开割时间,缩短非生产期,提前实现经济效益<sup>[1]</sup>。已有研究表明:生长量大的橡胶树通常具有更高的产胶潜力<sup>[2-3]</sup>。除此之外,生长量差异还能体现基因型与环境互作效应,为筛选抗逆性强、株间稳定性高的无性系提供量化依据。

收稿日期: 2025-04-10

基金项目: 云南省热带作物科技创新体系建设专项资金项目(RF2025-1);

云南省现代农业橡胶树产业技术体系建设育种与繁育研究室(2024KJTX12-2)

作者简介: 杨耀文(1988—),男,农艺师,主要从事橡胶试验基地管理。E-mail: 767224154@qq.com

\*通信作者: 杨湑(1988—),女,副研究员,硕士,主要从事橡胶树遗传育种研究。E-mail: 853299710@qq.com

本研究以从云南植胶区新选育的10个橡胶树优树无性系为研究对象,以主栽品种云研77-4(三倍体,  $2n=3x$ )和经典品种RRIM600(二倍体,  $2n=2x$ )为对照,通过连续6 a(2~7龄)的茎围监测,对其茎围、茎围增长量、开割潜力等指标进行评估,旨在选出生长优异和适应能力强的无性系,为橡胶树品种选育和后期推广提供科学依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

10个橡胶数优树无性系:自2009年以来,课题组从云南省各植胶区以生长量、树形、胶乳产量、抗寒性等性状综合评估后选出优良实生单株,通过采集大树芽条“芽接—老态复幼—再芽接”技术最终建立的。编号分别为272、314、585、588、614、617、618、621、624、625,以187(云研77-4)、192(RRIM600)为对照。用同一无性系芽接成籽苗(也称袋装苗)和裸根苗,籽苗于2016年10月嫁接,裸根苗砧木于2015年9月播种,2016年7月嫁接。2017年7月统一定植,株距3.0~3.5 m,行距6~7 m,按常规生产胶园管理。橡胶树优树及定植信息列于表1。

表1 橡胶树无性系的来源及定植信息

无性系 编号	来源	倍性	重复1 株数	重复2 株数	重复3 株数	合计	籽苗 株数	裸根苗 株数
187	对照	$2n=3x$	44			44		44
192	对照	$2n=2x$	30	31		61		61
272	景洪	$2n=3x$	67			67	20	47
314	瑞丽	$2n=3x$	60			60	20	40
585	瑞丽	$2n=2x$	57	48		105	40	65
588	瑞丽	$2n=2x$	75			75		75
614	勐海	$2n=2x$	57	69		126	36	90
617	河口	$2n=2x$	64			64		64
618	盈江	$2n=2x$	60	38		98	35	63
621	马关	$2n=2x$	69	22		91	30	61
624	盈江	$2n=2x$	69	48	44	161	32	129
625	孟连	$2n=2x$	83			83	83	

### 1.2 测量方法

2019—2024年,每年年底用皮尺测量橡胶树离地1.0 m处的茎围,精度0.1 cm。

### 1.3 数据处理与统计

采用Excel 2016软件对试验数据进行统计整理,采用SPSS 17.0软件进行方差分析、多重比较分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同定植苗型茎围比较

本试验对7个无性系定植了两种苗型:籽苗定植296株,裸根苗定植739株,共1 035株。至7龄时,有效株共879株,有效株比例为84.9%,其中籽苗有效株258株,有效株比率为87.1%,裸根苗有效株618株,有效株比例为83.6%,两种苗型有效株比例差异不显著。

从茎围来看(表2),幼龄早期(2龄),籽苗茎围显著优于裸根苗;幼龄中期(3~5龄),部分无性系(618、272、614)裸根苗逐渐表现出生长优势,而其他无性系(314、585、621、624)籽苗仍保持生长优势;幼龄后期(6~7龄),大多数无性系(272、614、618、624)裸根苗的茎围超过籽苗,仅有少数无性系(314、585、621)籽苗仍保持着较好生长优势。单因素方差分析显示,多数无性系不同苗型茎围间差异均不显著,仅314无性系差异极显著( $P<0.01$ )。可见,同一无性系不同苗型间的茎围差异较小。

表2 7个橡胶树无性系不同定植苗型的茎围比较

不同 苗型	有效 株数	茎围/cm					
		2龄	3龄	4龄	5龄	6龄	7龄
272D	20	12.62	20.05	25.74	34.44	43.08	48.39
272L	41	11.58	18.76	26.07	35.64	44.69	50.67
314D	18	15.73	25.57	32.67	43.32	52.46	58.63
314L	31	10.49	18.13	26.30	35.61	43.83	50.05
585D	33	11.54	19.29	25.83	35.16	43.31	48.92
585L	53	10.17	16.25	22.49	31.60	38.85	43.33
614D	29	13.83	23.01	28.89	37.12	42.52	46.82
614L	76	13.54	22.59	29.06	37.29	44.01	48.48
618D	34	11.98	18.92	24.59	32.33	38.98	43.58
618L	53	11.35	19.30	25.77	33.95	40.78	44.95
621D	29	14.89	22.77	28.99	36.26	41.87	45.42
621L	50	11.25	18.52	25.37	33.21	39.96	44.45
624D	30	12.04	21.81	29.99	38.94	45.00	49.17
624L	111	12.54	21.96	29.64	38.91	46.24	51.43

注: D代表籽苗, L代表裸根苗,下同。

从茎围增长量来看(表3),3龄以前籽苗的增

量比裸根苗更大,3 龄后多个无性系裸根苗的增量比籽苗的大。至 7 龄时,多数无性系(272、614、618、621、624)裸根苗的增量反超籽苗,仅少数无性系(314、585)籽苗的增量大于裸根苗。可见,籽苗定植在早期生长阶段具有明显优势,但随着树龄的增长,裸根苗定植在多数无性系中逐渐显出更好的生长表现。

表 3 7 个橡胶树无性系不同定植苗型的茎围增量比较								
苗型	有效株数	茎围增量/cm					平均增量/cm	
		2-3 龄	3-4 龄	4-5 龄	5-6 龄	6-7 龄	2-7 龄	
272D	20	7.43	5.69	8.70	8.64	5.31	7.15	
272L	41	7.19	7.30	9.57	9.05	5.98	7.82	
314D	18	9.84	7.10	10.65	9.14	6.17	8.58	
314L	31	7.64	8.17	9.31	8.22	6.22	7.91	
585D	33	7.75	6.53	9.34	8.15	5.61	7.48	
585L	53	6.08	6.23	9.12	7.25	4.48	6.63	
614D	29	9.18	5.88	8.23	5.39	4.31	6.60	
614L	76	9.05	6.47	8.23	6.72	4.47	6.99	
618D	34	6.94	5.66	7.75	6.65	4.59	6.32	
618L	53	7.95	6.47	8.18	6.84	4.16	6.72	
621D	29	7.88	6.22	7.27	5.61	3.55	6.11	
621L	50	7.27	6.86	7.83	6.76	4.49	6.64	
624D	30	9.77	8.18	8.95	6.06	4.17	7.43	
624L	111	9.42	7.68	9.27	7.34	5.19	7.78	

## 2.2 不同重复间的茎围比较

本试验中对 6 个无性系设计了小区重复,其中以 192 无性系作为对照。从茎围来看(表 4),在幼龄早期(2 龄),无性系 192、585、614、618 不同重复间茎围差异不显著,621、624 组间差异显著。至幼龄后期(7 龄),多数无性系(585、614、618、624)不同重复间差异不显著,少数无性系(192、621)组间差异显著。从茎围增量来看(表 5),6 个无性系不同重复的平均年增量在 5.70 ~ 7.91 cm。

## 2.3 无性系整体茎围比较

将同一无性系的所有植株作为一个整体进行分析(表 6、表 7),数据显示所有无性系的茎围均从 2 龄到 7 龄逐年递增,但增长速率逐渐放缓。7 龄时,无性系 314 在茎围及增量上均表现最优(平均茎围 53.20 cm,平均增量达到 8.15 cm),显示出其较强的生长潜力;624 的茎围和增量次之(茎围 50.95 cm,增量 7.70 cm)617、272 也表现出稳定的

生长趋势。无性系 625、614(茎围分别为 48.24 cm、48.02 cm,平均增量分别为 7.07 cm 和 6.88 cm)生长表现较为均衡。588、585、618、621 和两个对照(187、192)的茎围和增量表现较差,生长相对缓慢,排名靠后。

表 4 6 个橡胶树无性系重复间的茎围比较								
不同重复	有效株数	茎围/cm						
		2 龄	3 龄	4 龄	5 龄	6 龄	7 龄	
192-1	25	9.72	16.32	22.38	28.90	33.92	38.24	
192-2	24	9.87	17.39	25.70	34.73	42.48	47.03	
585-1	49	11.09	18.35	24.82	34.54	41.59	46.24	
585-2	37	10.17	16.19	22.37	30.88	39.32	44.58	
614-1	43	14.50	23.05	29.18	36.94	42.66	47.01	
614-2	62	13.01	22.46	28.90	37.46	44.25	48.72	
618-1	57	11.11	18.21	24.44	32.63	39.54	44.12	
618-2	31	12.44	20.88	26.85	34.59	41.12	45.00	
621-1	64	12.87	20.06	26.65	33.98	40.35	44.31	
621-2	16	11.21	19.94	27.49	36.40	42.84	47.98	
624-1	58	11.88	21.16	28.90	38.47	45.58	51.42	
624-2	44	12.41	21.77	29.63	38.74	45.07	49.17	
624-3	39	13.34	23.34	30.98	39.79	47.58	52.21	

注:“1、2、3”表示小区重复,下同。

表 5 6 个橡胶树无性系重复间的茎围增量比较								
不同重复	有效株数	茎围增量/cm					平均增量/cm	
		2-3 龄	3-4 龄	4-5 龄	5-6 龄	6-7 龄	2-7 龄	
192-1	25	6.59	6.06	6.52	5.02	4.32	5.70	
192-2	24	7.52	8.31	9.03	7.76	4.55	7.43	
585-1	49	7.26	6.47	9.72	7.04	4.65	7.03	
585-2	37	6.02	6.18	8.51	8.43	5.27	6.88	
614-1	43	8.56	6.13	7.76	5.71	4.35	6.50	
614-2	62	9.46	6.43	8.56	6.79	4.47	7.14	
618-1	57	7.10	6.24	8.19	6.91	4.58	6.60	
618-2	31	8.44	5.98	7.73	6.53	3.88	6.51	
621-1	64	7.19	6.59	7.34	6.36	3.96	6.29	
621-2	16	8.73	7.55	8.91	6.44	5.13	7.35	
624-1	58	9.28	7.74	9.57	7.11	5.84	7.91	
624-2	44	9.36	7.86	9.11	6.33	4.09	7.35	
624-3	39	10.00	7.65	8.81	7.79	4.63	7.77	

## 2.4 开割潜力分析

分析 7 龄时无性系的茎围,结果见表 8。可以看出,无性系 617 茎围大于 50 cm 占比达到 62.96%,在所有无性系中最高;无性系 624 茎围大于 50 cm 株数占比达 61.70%,且大于 45 cm 占比最高(86.52%),综合表现最优;无性系 272 茎围大于 50 cm 占比 52.46%(排第三),大于 45 cm 占比为

83.61% (排第二), 显示出较高的生长潜力; 625 茎围大于 50 cm 占比 52.24%, 大于 45 cm 占比为 76.12%, 表现也较好。相比之下, 187 (对照)、192 (对照)、618 和 621 茎围大于 50 cm 的占比均较低, 分别为 18.92%、18.00%、6.90% 和 5.06%。无性系 617、624、272、625 在 7 龄时达到开割标准, 表现出良好的速生性。

表 6 10 个橡胶树无性系茎围比较

无性系号	有效株数	茎围/cm						排序
		2 龄	3 龄	4 龄	5 龄	6 龄	7 龄	
187	37	10.15	15.33	22.68	31.67	39.50	44.54	10
192	50	9.81	16.88	23.94	31.79	38.18	42.62	12
272	61	11.93	19.19	25.96	35.24	44.16	49.92	4
314	49	12.46	20.86	28.64	38.44	47.00	53.20	1
585	87	10.70	17.42	23.78	32.97	40.60	45.52	8
588	62	11.44	19.45	26.18	34.22	41.99	46.48	7
614	105	13.62	22.70	29.01	37.25	43.60	48.02	6
617	54	13.09	22.09	28.54	38.59	45.85	50.65	3
618	87	11.59	19.15	25.31	33.32	40.08	44.41	11
621	79	12.59	20.08	26.72	34.33	40.66	44.81	9
624	141	12.43	21.93	29.71	38.91	45.98	50.95	2
625	67	12.91	20.27	27.26	36.12	43.98	48.24	5

表 7 10 个橡胶树无性系茎围增量比较

无性系号	有效株数	茎围增长量/cm					平均增量/cm	排序
		2-3 龄	3-4 龄	4-5 龄	5-6 龄	6-7 龄		
187	37	5.18	7.35	8.98	7.83	5.04	6.88	9
192	50	7.07	7.06	7.86	6.39	4.44	6.56	11
272	61	7.26	6.77	9.29	8.92	5.76	7.60	3
314	49	8.41	7.78	9.80	8.56	6.20	8.15	1
585	87	6.72	6.36	9.19	7.63	4.92	6.96	7
588	62	8.02	6.73	8.04	7.76	4.49	7.01	6
614	105	9.09	6.31	8.23	6.35	4.42	6.88	8
617	54	9.01	6.44	10.05	7.26	4.80	7.51	4
618	87	7.56	6.15	8.01	6.76	4.33	6.56	10
621	79	7.49	6.64	7.61	6.34	4.14	6.44	12
624	141	9.49	7.79	9.20	7.06	4.97	7.70	2
625	67	7.36	6.99	8.86	7.86	4.26	7.07	5

### 3 小结

橡胶树的生长周期通常可以划分为苗期、幼龄期、初产期、旺产期和衰老期<sup>[4]</sup>。橡胶树种植后一般 7~8 a 可以开割, 开割 5~6 a 后进入旺产期, 通过科学管理, 其经济寿命可达 30~40 a。幼

龄期茎围较大的无性系可以提前进入产胶期, 缩短非生产性土地占用时间, 显著提升经济效益。本研究中, 无性系 272、617、624、625 在 7 龄时茎围达到 50 cm 的占比大于 50%, 达到《橡胶树割胶技术规程》(NY/T 1088—2020) 规定的开割标准<sup>[1]</sup>, 表现出了良好的速生性。根据 7 龄时的茎围和历年茎围观测结果, 预计除 192 (对照) 外, 其余无性系到 8 龄时均能达到开割标准。不同定植苗型及不同重复处理对植株的生长影响上, 多数无性系差异不显著, 仅有少数无性系差异显著, 与前期第 3 龄茎围的研究结论一致<sup>[5]</sup>。综合来看, 无性系 272、617、624、314、625、614 在生长速度和稳定性上表现较优, 621、187 (对照)、618、192 (对照) 生长表现相对较差。

表 8 7 龄时橡胶树无性系茎围统计

无性系号	总株数	茎围>45cm		茎围>50cm	
		株数	占比/%	株数	占比/%
187	37	19	51.35	7	18.92
192	50	17	34.00	9	18.00
272	61	51	83.61	32	52.46
314	49	25	51.02	15	30.61
585	87	52	59.77	28	32.18
588	62	39	62.90	25	40.32
614	105	81	77.14	39	37.14
617	54	44	81.48	34	62.96
618	87	43	49.43	6	6.90
621	79	42	53.16	4	5.06
624	141	122	86.52	87	61.70
625	67	51	76.12	35	52.24

### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国农业农村部. 橡胶树割胶技术规程: NY/T 1088—2020[S].
- [2] 杨焱, 赵祺, 毛常丽, 等. 橡胶树魏克汉种质资源茎围与胶乳产量的相关性分析[J]. 热带农业科技, 2022, 45(3): 6-9.
- [3] 杨焱, 赵祺, 李小琴, 等. 橡胶树魏克汉种质资源的胶乳产量与生理性状变异分析[J]. 热带作物学报, 2020, 41(5): 893-900.
- [4] 祁栋灵, 吴志祥, 谢贵水. 橡胶树栽培技术管理技术彩色图说[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015: 11-12.
- [5] 杨耀文, 熊延林, 赵祺, 等. 橡胶树优树无性系茎围生长量比较[J]. 热带农业科技, 2021, 44(2): 6-10.