

萝芙木生物学特性的研究

林 荣 黄正福
(广西植物研究所)

STUDIES ON THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RAUVOLFIA VERTICILLATA(LOUR.)BAILL.

Lin Rong and Huang Zheng-fu
(Guangxi Institute of Botany, Guilin)

萝芙木属(*Rauvolfia*)植物中的许多种类,是国内外用以治疗高血压症的特效药。广西产的萝芙木(*Rauvolfia verticillata* (Lour.) Baill.)是我国制作“降压灵”药物的主要原料。

野生的萝芙木分布零散,储存量有限,仅靠野生资源不能满足需要。国内外对萝芙木属进行大量的研究⁽¹⁻⁶⁾,但有关广西产萝芙木生物学特性的研究尚未见报导。为此,我们将多年来进行萝芙木生物学特性研究的结果进行报导,为萝芙木的人工栽培提供科学依据。

材 料 和 方 法

本项研究于1956—1960年在广西桂林广西植物研究所进行,其试验期间的气象情况见表1。试验地的土壤为红壤,质地为粘壤土,可溶性养分采用醋酸钠溶液浸提法的分析结果: NO₃-N 2.5 p.p.m, P 1.0 p.p.m, K 5.0 p.p.m, pH为6.5—7.0。用人工荫蔽控制不同的透光度。研究材料采用广西临桂县产的萝芙木种子。通过实生繁殖,选择标准株进行生长发育特性的观察。植株生长量系测量10株的平均数字。并根据试验要求进行温度、湿度、光照及土壤水分的测定。

表1 广西桂林1956—1960年气象要素的平均值

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均或 合 计
空气温度 (°C)	7.5	8.7	14.2	19.2	21.3	26.6	28.2	27.2	25.6	20.3	14.7	10.3	18.7
相对湿度 (%)	71	75	81	80	83	80	77	80	68	64	71	70	75
降 水 量 (mm)	54.8	87.4	136.9	175.4	357.9	295.2	204.9	174.9	59.3	73.2	89.8	40.1	1749.8
日照时数 (时)	80.7	65.1	71.3	89.0	84.2	149.0	239.9	211.9	222.5	194.1	151.4	120.8	1679.9

极端最高温度(°C): 37.9 出现日期: 1957, 8, 15, 极端最低温度(°C): -3.3 出现日期: 1957, 2, 11,

试验结果

一、萝芙木的生长特性

(一) 种子萌发的特性

萝芙木的种子需要在土温20℃左右,土壤含水量30—40%,才能顺利地发芽;土温低于15℃或土壤干旱,则很少发芽或不发芽。

种子成熟后,不需要经过后熟作用,在秋季采种后即行播种,播后经历一个月左右开始发芽。当果实呈绿色,尚未成熟的种子,已具有发芽的能力,但发芽率低,仅23%,而果实呈紫黑色,充分成熟的种子,发芽率达82%。因此,必需待种子充分成熟后进行采种,才能保证有较高的发芽率。

萝芙木种子的寿命较长,在室温袋藏情况下,可保持8—10个月,不论早期或晚期采收的种子,其寿命可保持到翌年4月间,5月以后发芽力降低,到7月间完全消失发芽力。如3月中旬播种,发芽率达77%;而5月中旬播种,发芽率仅14%。因此,在桂北地区秋播以8—9月,春播以3—4月为宜。

萝芙木种子系出土萌发,种子播入土中,在适宜条件下,种子充分吸收水分后,首先胚根伸入土中,然后胚芽向上伸长,初期子叶紧包在种皮内,当种皮脱落后子叶开展,子叶2—4片,一般2片,子叶寿命70—90天。种子发芽后约一周开始形成第一对真叶,再历约10天抽出第二对真叶,子叶对生或轮生,卵形或卵状披针形,表面绿色,背面淡绿色。

(二) 生长特性

萝芙木的种子萌发后,胚根伸入土壤,形成明显的主根,初期根系生长较迅速,种子萌发后一周,主根长达6—9厘米,在主根上形成许多侧根,当主根生长到一定程度后,生长逐渐缓慢,而茎叶加速生长。一年生植株主根平均长达26.75厘米,根粗为0.75厘米,根幅35.9厘米;二年生植株主根长达76.80厘米,有的可达1米以上,根粗为1.69厘米,根幅55.0厘米。

萝芙木的苗期生长较缓慢,幼苗出土后两个月,植株平均高度仅7.13厘米,茎粗0.22厘米,当真叶长出5—6对后,生长迅速,一年生植株年周期生长情况见表2。

表2 一年生萝芙木年周期的生长情况

观 察 日 期	植株高度 (cm)	茎 粗 (cm)	叶 片		
			数 量 (片)	长 度 (cm)	宽 度 (cm)
5月31日	3.45	0.14	4.0	2.20	0.90
6月30日	7.13	0.22	13.3	5.49	1.40
7月31日	15.72	0.31	24.1	11.42	2.45
8月31日	30.22	0.62	35.8	14.42	2.85
9月30日	32.61	0.68	34.0	14.78	2.88
10月31日	34.67	0.78	37.7	15.25	3.10
11月30日	35.77	0.83	39.2	15.35	3.13
12月31日	36.50	0.83	35.7	15.35	3.13

不同年龄的萝芙木,植株的生长速度有明显的差异,一年生植株生长较缓慢;二、三年生植株生长较快,二年生植株平均高度达87.15厘米,茎粗1.61厘米,冠幅56.48厘米;三年生植株高度达122.13厘米,茎粗2.44厘米,冠幅91.82厘米;四年生以上的植株生长又逐渐缓慢,根据植株生长的特性,以二年生植株进行收获较为适宜,不仅可获得较高的产量,同

时可缩短栽培年限。

萝芙木的分枝力较强，一年生植株有少数于当年9—10月间开始分枝，但多数植株于翌年春季开始分枝，其分枝情况见表3。每年分枝2—3次，于4—5月间进行第一次分枝，6—8月间进行第二次分枝，少数植株于8—9月间进行第三次分枝，12月开始停止生长，翌年4月间又开始分枝。

表3 萝芙木的分枝及枝条生长情况

观察日期	第一次分枝		第二次分枝		第三次分枝	
	枝条长度(cm)	增长量(cm)	枝条长度(cm)	增长量(cm)	枝条长度(cm)	增长量(cm)
4月30日	8.16	8.16	—	—	—	—
5月31日	18.01	9.85	—	—	—	—
6月30日	28.31	10.30	9.69	9.69	—	—
7月31日	31.06	2.75	18.72	9.03	—	—
8月31日	31.96	0.90	20.89	2.17	4.76	4.76
9月30日	32.07	0.11	22.36	1.47	7.60	2.84
10月31日	32.08	0.01	22.61	0.25	8.00	0.40
11月30日	32.11	0.03	23.34	0.73	8.60	0.60
12月31日	32.11	0	23.34	0	8.60	0

萝芙木的萌蘖力较强，地上部受破坏后，可长出许多萌芽条，一般有3—4条，多者可达18条。根据分枝力和萌蘖力强的特性，可大量采取枝条进行扦插繁殖。

萝芙木系常绿灌木，冬季不落叶，但叶片需不断更新，一般叶片生长5—6个月，老叶开始逐渐脱离。从3—4月间开始不断长出新叶。

(三) 萝芙木生长与环境条件的关系

萝芙木的生长与外界环境及栽培条件有密切的关系。萝芙木分布于我国温暖而多雨的热带、亚热带地区，因而它在系统发育上形成了喜温暖湿润环境条件的特性。温度在25—30℃植株生长迅速；温度低于15℃，生长缓慢，当温度下降到10℃左右，植株停止生长。抗寒性较强，栽培在荫蔽条件下，当温度下降到0℃以下，植株不受冻害；而在没有荫蔽条件下，叶片常受霜害，初期叶片成萎缩状，随后叶片逐渐脱落，同时嫩梢受害，有时地上部全部受害，翌春又发出萌蘖。

萝芙木需水量较多，尤其是苗期，尚未形成强大的根系，要求土壤湿润。苗期必需保持土壤含水量在20—30%，才能使幼苗生长良好，当土壤含水量降低到14%左右，叶片开始凋萎，及时灌溉可以恢复生长，但土壤也不宜过湿，否则易引起苗期发生病害。随着植株年龄的增大，抗旱能力相应地增强，二年生植株当土壤含水量降低到11%左右，叶片开始凋萎，及时灌溉可恢复生长，但成年植株必需保持土壤含水量在15—20%，才能使植株生长良好，这与云南萝芙木(*R. yunnannensis*)抗旱力较强的特性不同^[3]。因此，在桂北地区栽培萝芙木，在5—8月气温较高，雨量充沛的时期，植株生长迅速(见图1)，此时加强肥水管理可以提高产量。

萝芙木生长的适宜温度和环境条件的其他因子有密切的关系，如桂林地区9月份平均气温为25.7℃，这种温度是适宜萝芙木的生长，但由于降雨量少，降雨量仅9.15毫米，相对湿度也较低，因此影响萝芙木的生长发育。

萝芙木长期生长在树林下，形成了喜荫湿环境条件的特性。苗期要求光照强度较弱。根据萝芙木野生情况的调查看出，幼苗的分布数量与光照条件有密切的关系。在25平方米面积

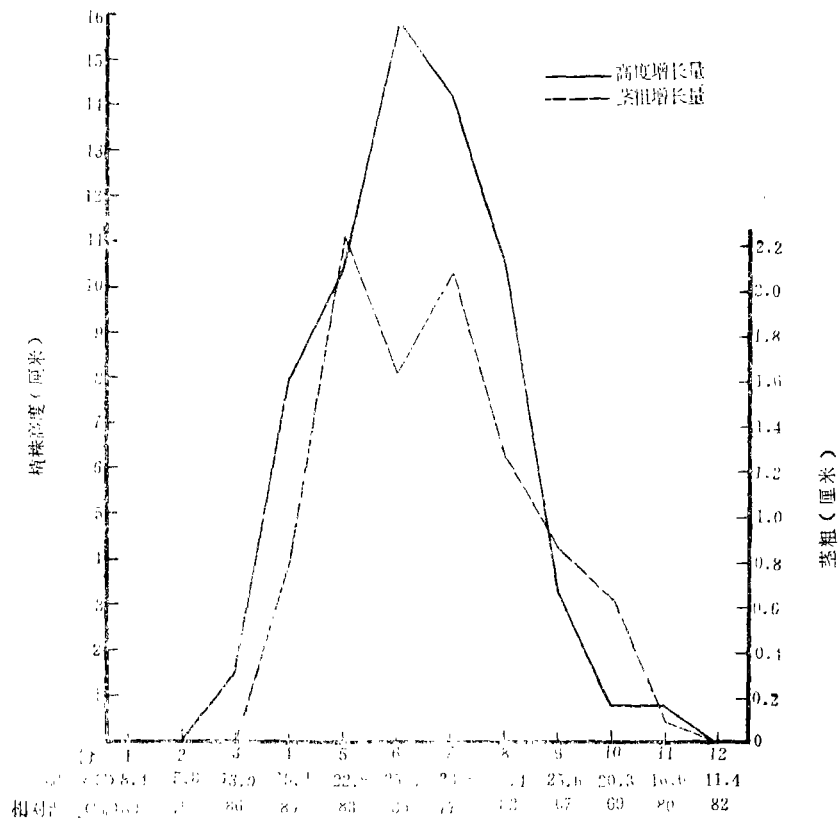


图1 温度、湿度与萝芙生长的关系

内，当上层有林木，透光度30—50%的地段，幼苗数量较多，一般30—40株，最多可达97株，而且植株生长茂盛；在全光照条件下，没有发现幼苗；而在透光度在80%左右，幼苗数量明显减少，仅1至数株，由于阳光充足，杂草丛生，而影响萝芙木生长不良。我们从引种试验结果与野生情况相似（见图2—3）。一年生幼苗以透光度25—50%，生长最好，叶片呈浓绿色；在全光照条件下，植株矮小，叶变小，而且在夏季叶尖呈枯焦状，甚至部分幼苗死亡，因此，在繁殖育苗时，必需搭荫棚或在天然荫蔽物下，才能使幼苗生长良好。随着树龄的增大，其对光照条件的要求有所提高，二年生植株在全光照条件下，植株不致于死亡，但以透光度50%左右植株生长最好，这与云南萝芙木对光照强度的要求的研究结果相似^[8]。三年生以上植株在全光照条件下，能正常生长发育，但适当荫蔽可促进植株生长良好。因此栽培萝芙木必需注意掌握它在不同的生长发育阶段对光的要求，而加以适当的荫蔽，以满足它的生长发育的需要，以达到高产的目的。

萝芙木对土壤条件的要求不严，一般土壤均能生长。分布区的土壤有红壤、黄壤及冲积土等。质地为砂壤土、壤土和粘壤土。土壤的可溶性养分， $\text{NO}_3\text{-N}$ 1—25 p.p.m，P为1—2 p.p.m，K 5—10 p.p.m，pH值为4.5—7.5。但要获得高额的产量，则必需选择土层深厚，富含腐植质，而且疏松，湿润的砂质壤土或壤土为宜，萝芙木的根系生长与土壤条件有密切的关系，如土层较浅，厚度在40厘米左右，低层较坚硬，则根系生长受影响，主根无法伸入底层，二年生植株主根长度仅29.2厘米，根粗1.43厘米，植株高度为54.2厘米，茎粗1.22厘米，叶小且早落；而在土层较深，厚度在1米左右，则根系生长良好，二年生植

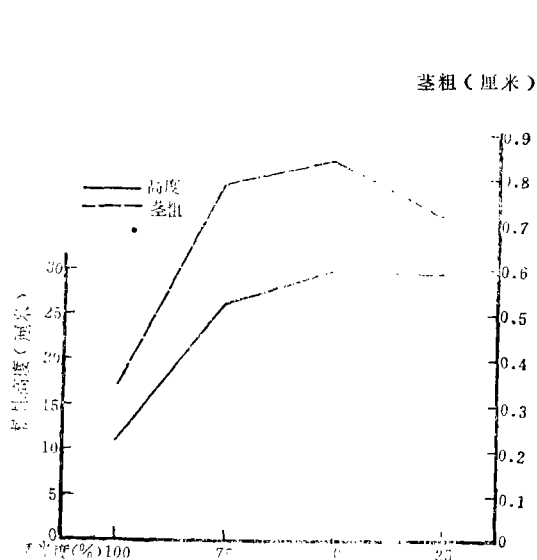


图2 不同透光度与一年生萝芙木生长的关系

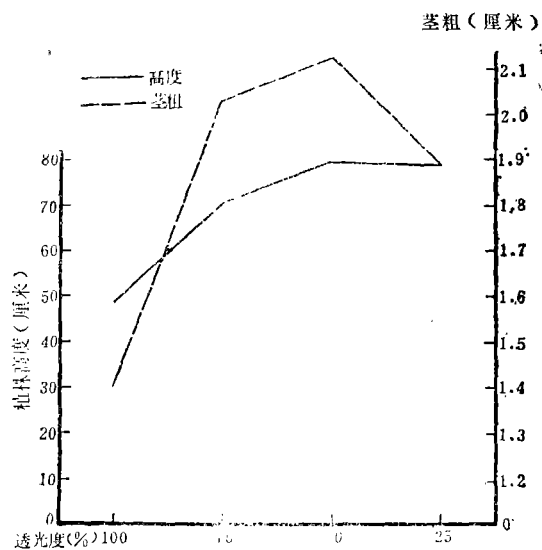


图3 不同透光度与二年生植株生长的关系

株的主根长度达68.9厘米，根粗1.86厘米，植株生长茂盛，高度达85.0厘米，茎粗1.82厘米，叶大呈浓绿色。因此，栽培萝芙木必需注意土壤的选择和进行深耕。

二、萝芙木开花结果习性

萝芙木系多年生木本植物。在栽培条件下，从种子发芽到开花一般只需一年的时间。达到开花结实的年龄后，几乎周年都在开花，于3—4月间抽出花序，5—6月为盛花期，7月以后开花逐渐减少，但个别植株到翌年1—2月间尚有少数开花。可见，花朵忍受低温的能力较强。萝芙木每年分枝2—3次，花序着生于枝的顶端，因此每年一般花期有2—3次，在春、夏或春、秋两季开花或春、夏、秋三季开花，各期之间无明显的间歇。当第一期开花结束不久，又开始抽出第二期花序，在一株上可同时看到各种不同成熟度的果实和正在开放的花朵。

萝芙木每天开花时间，多集中在上午6时以前，每朵花从花瓣开展到凋萎需2—3天，每个花序从第一朵花开放到全部花凋萎共需22—24天。

光照条件对萝芙木开花和结实有很大的影响（见表4）。不同透光度下栽培的萝芙木，以透光度50%有利于萝芙木的开花和结实，随着透光度逐渐增加，其结实数量相应地减少。因此，培育母株采种时，必须控制适当的透光度，才能保证正常的开花结实。

不同行株距对萝芙木形成花芽有一定的影响，从试验结果（见表5）可以看出，在较宽的行株距栽培的二年生植株，由于有较大的营养面积，致使开花的株数较多。因此，培育母株收获种子时，行株距必需适当放宽，保证有足够的营养面积，以达到早期开花结果。

萝芙木果实的发育时期随着温湿度不同变化很大，在初夏温度较高，湿度较大，开花到果熟需74—86天，秋季温度较高，但湿度较低，开花到果熟需95—105天。花期的早迟对结实率有明显的差异。春末夏初早期开花，结实率达60%左右；而秋季开花，结实率仅30%左右，而且果实发育较差；秋末冬初开花，由于温湿度均较低，不利于果实的发育，多数不能形成果实。

果实颜色随着果实不同成熟度有明显的变化，幼果为绿色，随后逐渐转为红色、紫红色，完全成熟时为紫黑色。一般由红色转为紫黑色，需4—5天，果实呈现紫黑色后2—4

表4 不同透光度与萝芙木开花及结实的关系

透光度 (%)	观察株数	开花株数	开花率 (%)	平均单株采种数(粒)
100	168	114	67.86	26.3
75	191	168	88.89	87.6
50	189	172	91.01	179.5
25	189	152	80.63	155.8

表5 不同行株距对萝芙木开花的影响

行株距(cm)	观察株数	开花株数	开花率(%)
40×40	100	81	81
30×30	100	56	56
20×20	100	36	36

天,容易引起落果,因此必须及时采果。

萝芙木果实内有种子一粒,其收获量随着母株年龄及栽培条件有很大的差异。二年生植株平均单株可收获种子130—150粒;三年生收获种子300—400粒。不同光照条件对萝芙木种子的收获量有明显的差异。在25%透光度,二年生植株平均单株收获种子156粒;50%透光度为180粒;75%透光度为88粒;全光照条件为26粒。种子的千粒重也随着母株年龄不同而异,二年生植株采收的种子千粒重为38.0—38.5克;三年生植株的种子为40.0—40.5克。经过人工栽培的种子千粒重较野生的种子为重,野生的种子千粒重为35.2—37.6克;而栽培的种子为38.0—40.5克。

小 结

1. 萝芙木的种子萌发需要在土温20℃左右,土壤含水量20—30%。种子不需经过后熟作用,种子寿命较长,能保持8—10个月,在桂北地区,秋播以8—9月,春播以3—4月为宜。

2. 萝芙木苗期生长较缓慢,随着年龄的增长,植株生长速度也随着加快,以二、三年生植株生长较快,四年生以上植株生长又逐渐缓慢,因此以二年生采收较为适宜。

3. 萝芙木的萌蘖力和分枝力均较强,可以大量采取枝条作为繁殖材料。

4. 萝芙木在栽培条件下,从种子发芽到开花只需一年的时间。3—4月间抽出花序,5—6月为盛花期,7月后开花逐渐减少,花期长,几乎周年都在开花。开花到果熟一般需要三个月,8—9月为盛果期。

5. 萝芙木喜温暖、荫湿环境条件的特性,温度在25—30℃,土层深厚,土壤含水量20%左右,透光度50%左右,最有利植株生长发育,在桂北地区,以5—8月气温较高,雨量充沛的时期,植株生长迅速,此时加强肥水管理,可提高产量。

6. 透光度在50%左右和较宽的行株距有利于萝芙木开花结实。春末夏初早期开花的结实率较高,达60%左右。种子收获量和千粒重随着母株年龄及栽培条件不同而异。

参 考 文 献

- [1] 夏炳南等, 1957: 国产萝芙木的降压作用。科学通报, (6): 182。
- [2] 卫生部药政局, 1959: 国产萝芙木制剂“降压灵”治疗高血压疗效显著。药学通报, (10): 542。
- [3] 冯耀宗等, 1965: 光强对萝芙木某些生物学特性的影响。植物学报, 13(1): 91—99。
- [4] 冯耀宗等, 1965: 云南萝芙木在野生及栽培条件下生长发育的比较研究。植物引种驯化集刊, 第一集 92—98。
- [5] Chandra, V. 1956: Studies on Rauwolfia. Journal of Scientific and Industrial Research, 15A (3): 125—133。
- [6] Dutta, P.K., Chopra, I.C. and Kapoor, L.D., 1963: Cultivation of Rauwolfia serpentina in India. Economic Bot., 17(4): 243—251。