生物安全学报 2016, 25(1): 13-17
JOURNAL OF BIOSAFETY http://www.jbscn.org

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2016.01.003

林业有害植物金钟藤新枝在海南的月生长动态

范志伟, 沈奕德, 李晓霞, 黄乔乔*

中国热带农业科学院环境与植物保护研究所/农业部热带作物有害生物综合治理重点实验室/农业部儋州农业环境科学观测实验站/海南省热带农业有害生物监测与控制重点实验室,海南 海口 571101

摘要:【背景】近 20 多年来,金钟藤在海南和广东异常快速生长,对生物多样性和林业生产破坏严重。观测金钟藤的月生长动态,了解其在海南的生长量,能够为金钟藤的合理防治提供参考。【方法】采用定点定时观测法,对海南 3 个市县 3 种不同生境的金钟藤新枝的月生长量进行测定。【结果】金钟藤在海南全年可生长,一新枝月平均生长 134 cm,全年累计平均生长 1607 cm。金钟藤全年有 2 个生长高峰期,分别在 4 月和 9 月,其中 4 月平均生长 206 cm,9 月 187 cm。金钟藤在 11 月生长量最小,平均生长 86 cm。金钟藤在 1—9 月生长较快,一新枝累计平均生长 1326 cm,占全年生长量的 82.5%;在 10 月至 12 月生长缓慢,一新枝累计平均生长 281 cm,占全年生长量的 17.5%。不同生境之间的金钟藤生长有极显著差异,月平均生长量从高到低顺序为定安 188 cm>白沙 131 cm>五指山 83 cm。金钟藤种子在 3—7 月均可萌发,花果期在 4—7 月。在海南月平均温度 17~28 ℃、月平均降雨量 28~396 mm 的自然环境范围内,金钟藤的生长量与温度和降雨量没有显著相关性。【结论与意义】金钟藤在海南光照充足的生境里快速生长扩散,月平均生长量高达 188 cm,其生长与生境、海拔和植被密切相关。

关键词: 金钟藤; 生长量; 生长高峰; 温度; 降雨量

Monthly growth dynamics of new shoots of an invasive forest plant, *Merremia boisiana*, in Hainan Province, China

Zhi-wei FAN, Yi-de SHEN, Xiao-xia LI, Qiao-qiao HUANG*

Environment and Plant Protection Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences/Key Laboratory of Integrated Pest Management of Tropical Crops, Ministry of Agriculture/Danzhou Scientific Observing and Experimental Station of Agro-Environment, Ministry of Agriculture, China/Hainan Key Laboratory for Monitoring and Control of Tropical Agricultural Pests, Haikou, Hainan 571101, *China*

Abstract:【Background】In the recent two decades, *Merremia boisiana* grows rapidly and abnormally, causes death to trees and destroys biodiversity and forestry production severely in Hainan and Guangdong of China. To determine the level of invasiveness of *M. boisiana* in Hainan, monthly growth of the weed was measured to provide a baseline for the development of reasonable control.【Method】Monthly growth of *M. boisiana* was measured using a fixed point observation method over a one-year period in three study sites of three cities/counties of Hainan.【Result】*M. boisiana* could grow all year round in Hainan. Monthly growth of a new shoot averaged 134 cm and yearly growth, 1607 cm. *M. boisiana*'s growth peaked in April (mean of 206 cm) and September (187 cm). The slowest growth of *M. boisiana* occurred in November with a mean of 86 cm. A new shoot of *M. boisiana* could grow by 1326 cm from January to September, representing 82.5% of the yearly growth, while October to December represented only 17.5% of the yearly growth or 281 cm. There were significant differences in growth among the three habitats, with values of 188 cm in Dingan, 131 cm in Baisha, and 83 cm in Wuzhishan. The seeds of *M. boisiana* could germinate from March to July and the periods of flowering and fruiting occurred from April to July. In those sites, mean monthly temperatures varied between 17 and 28 ℃ with mean

收稿日期(Received): 2015-05-09 **接受日期(Accepted):** 2015-06-21

基金项目: 国家自然科学基金项目(31071699); 公益性行业(农业)科研专项(201403075)

作者简介: 范志伟, 男, 研究员。研究方向: 入侵植物生态与控制。E-mail: fanweed@163.com

* 通讯作者(Author for correspondence), E-mail: cosplete@126.com

monthly rainfall of 28 ~ 396 mm. There was no significant correlation between growth of *M. boisiana* and temperature or rainfall. 【Conclusion and significance】 *M. boisiana* grows and spreads rapidly and in great abundance in open habitat in Hainan. Monthly average growth can reach up to 188 cm and can be affected by habitat, altitude and existing vegetation.

Key words: *Mikania boisiana*; growth; peak of growth; temperature; rainfall

金钟藤 *Merremia boisiana* (Gagnep.) van Ooststr 是旋花科 Convolvulaceae 鱼黄草属 *Merremia* 多年生木质藤本植物,分布于印度尼西亚的加里曼丹岛、马来西亚的沙捞越、越南北部、老挝北部和中国的海南、云南、广西、广东(1994 年首次报道)(王伯荪等,2005)。金钟藤在海南的危害性在 1951 年和 1974 年分别有记载,近 20 年来,金钟藤在海南和广东异常快速生长,扩散蔓延快,已暴发成灾,对林业生产和生态系统造成了严重危害(王伯荪等,2009)。

海南是金钟藤的原产地或原分布中心,几乎遍布全岛,主要集中在中部山区次生林区,危害面积大,破坏性强。金钟藤生长迅速,在广东,强枝在生长季平均每天长 9.5 cm,最快达 16.6 cm(李鸣光等,2006)。金钟藤在海南的生长量如何,至今未见报道。本文在海南岛 3 个市县选取 3 个不同生境,定点定时观测金钟藤的月生长动态,以期为金钟藤的合理防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 金钟藤新枝生长量测定

在海南选取有金钟藤生长的 3 个市县 3 个不同生境为观测点,定点定时测定金钟藤的月生长量。具体测定方法:在每个观测点分别选取 10 个以上的金钟藤正常生长枝,在生长点下 3 cm 处标记,1 个月后从标记处剪下金钟藤生长枝,用卷尺测定生长长度;然后再重新选取新的金钟藤正常生长枝,同样标记,待下月测定。从 2011 年 1 月至 12 月,每月 30 日(±3 d)标记和测定。由于金钟藤生长枝的相互缠绕和自然干扰等原因,一些标记的生长枝停止生长或死亡,所以每个月可供测定的生长枝都少于标记的数量。观测点的地理信息、生境和植被情况见表 1。

海南省 2011 年的月平均温度和降雨量由海南省气象局气候中心提供(表 2)。

表 1 海南 3 个市县观测点的地理信息、生境和植被情况

Table 1 Geographic information, habitat and vegetation of observation points at 3 cities/counties of Hainan

观测点 Observation point	纬度/经度 Latitude/longitude	海拔 Elevation (m)	生境 Habitat	植被 Vegetation
定安县黄竹镇 Huangzhu, Dingan	19°26.790′ 110°26.578′	29	高速路出口,红壤,光照 100% Exit of highway, red soil, 100% solar intensity	金钟藤(覆盖度 99%)、鬼针草 *Merremia boisiana* (coverage 99%), *Bidens pilosa*
白沙县阜龙乡 Fulong, Baisha	19°19.026′ 109°28.023′	231	次生干扰林,坡地,光照约 70% Secondary interference forestry, hillside, 70% solar intensity	金钟藤(覆盖度 70%)、翻白叶树、飞机草、玉叶金花、白背叶、蔓生莠竹 *M. boisiana* (coverage 70%), *Pterospermum heterophyllum*, *Mussaenda pubescens*, *Mallotus apelta*, *Microstegium vagans*
五指山市水满乡 Shuiman, Wuzhishan	18°54.148′ 109°41.187′	912	次生干扰林缘,沟边,光照约 50% Secondary interference forest edge, ditch side, 50% solar intensity	金钟藤(覆盖度<30%)、对叶榕、构树、枫香树 *M. boisiana* (coverage<30%), *Ficus hispida*, *Broussonetia papyrifera*, *Liquidambar formosana*

表 2 海南 2011 年月平均温度和降雨量

Table 2 Monthly average temperatures and rainfall in 2011 in Hainan

月份 Month	平均温度 Annual mean temperature (℃)	平均降雨量 Average rainfall (mm)	月份 Month	平均温度 Annual mean temperature (℃)	平均降雨量 Average rainfall (mm)
1	17	35	7	28	306
2	19	55	8	28	154
3	20	28	9	26	396
4	25	66	10	25	355
5	28	177	11	24	227
6	28	323	12	19	40

1.2　金钟藤的物候期观察记录

每月观察记录金钟藤的种子萌发、幼苗生长和成株的营养生长和开花结果情况。

1.3　数据统计分析

金钟藤的生长量用月平均生长量表示。数据统计分析用 DPS v7.05 进行单因素随机区组方差分析和 Duncan's 多重比较。将平均生长量与平均温度和平均降雨量作相关分析。

2　结果与分析

2.1　金钟藤新枝生长量

金钟藤在海南全年均能生长,一新枝月平均生长 134 cm,全年累计平均生长 1607 cm。生长高峰期有 2 个,一个在 4 月,一新枝月平均生长 206 cm,显著高于 3、5、6 和 10—12 月的生长量,与其余月份的生长量没有显著差异,其中定安的最高月平均生长 320 cm;一个在 9 月,一新枝月平均生长 187 cm,显著高于 5 月和 10—12 月,与其他月份没有显著差异。金钟藤在 11 月生长量最小,平均生长 86 cm(表 3)。不同市县不同生境的金钟藤生长存在极显著差异,定安的金钟藤月平均生长量达 188 cm,极显著高于白沙和五指山的金钟藤生长量;白沙的金钟藤月平均生长量达 131 cm,极显著高于五指山的金钟藤生长量(表 3)。

表 3　海南不同市县和不同月份金钟藤的平均生长量

Table 3　Average growth of *M. micrantha* in different months and counties in Hainan

观测点 Observation point	平均生长量 Average growth (cm)												平均 Mean
	1 月 Jan.	2 月 Feb.	3 月 Mar.	4 月 Apr.	5 月 May	6 月 June	7 月 July	8 月 Aug.	9 月 Sept.	10 月 Oct.	11 月 Nov.	12 月 Dec.	
定安 Dingan	214	182	145	320	113	206	196	229	232	148	114	157	188A
白沙 Baisha	127	150	114	197	136	114	125	96	246	98	74	91	131B
五指山 Wuzhishan	95	131	105	100	65	29	110	120	82	23	70	68	83C
平均 Mean	145abc	154abc	121bc	206a	105c	116bc	144abc	148abc	187ab	90c	86c	105c	134

平均值后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。

Small letters indicate significant differences among months at $P<0.05$ and capital letters indicate significant differences at $P<0.01$.

金钟藤在 1—9 月生长较快,累计平均生长 1326 cm,月平均生长 147 cm,占全年生长量的 82.5%;10—12 月生长缓慢,一新枝累计平均生长 281 cm,月平均生长 94 cm,占全年生长量的17.5%。(图 1)。

金钟藤的生长量与海南的气温和降雨量之间没有显著相关性,海南的温度和降雨量都能满足金钟藤的生长需要(图 2)。

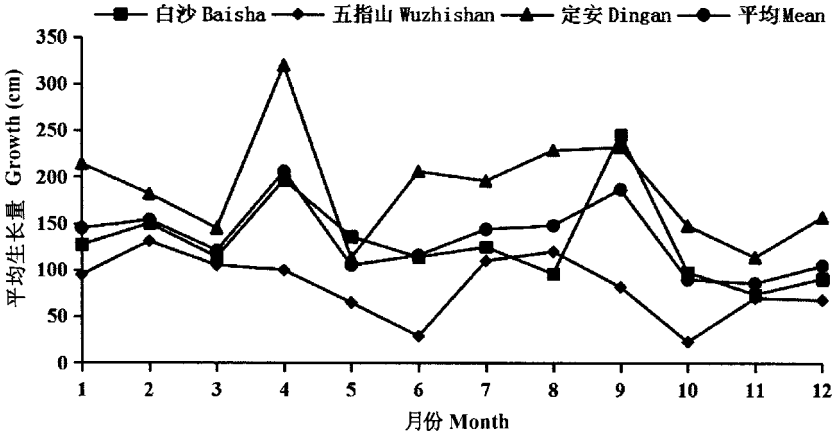

图 1　金钟藤在海南不同市县的月生长动态

Fig.1　Monthly growth dynamics of *M. boisiana* at different counties of Hainan

2.2　金钟藤物候期

在定安和白沙生境,没有看到金钟藤种子萌发;在五指山和霸王岭生境的林下,3—7 月可看见一些金钟藤种子萌发幼苗(2~4 叶),但幼苗很少长大成株。

金钟藤在海南 1—9 月都生长迅速,在 4 月底开花,5 月是盛花期,生长速度有所减缓,6—7 月是种子成熟期。金钟藤开花顺序:从南部、低海拔先开花,向北部、高海拔推进。调查发现,乐东县尖峰岭的金钟藤为一个种群,12 月至次年 1 月初开花,到 6—7 月又抽蕾开花,有一年 2 次开花现象。

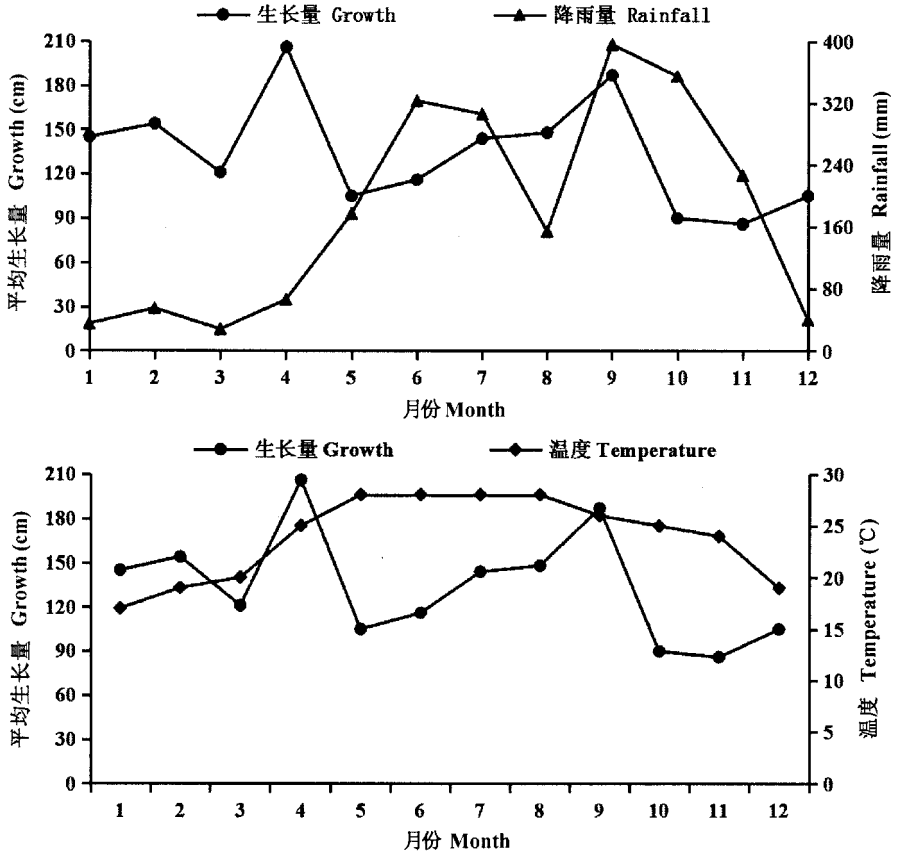

图 2 金钟藤月平均生长量与平均温度和降雨量的关系

Fig.2 Relationship between monthly average growth of *M. boisiana* and temperatures or rainfall

3 讨论

金钟藤在海南全年生长,一新枝月平均生长 134 cm,每天生长 4.5 cm;在定安的生境下金钟藤生长最快,月平均生长 188 cm,每天生长 6.3 cm,但比广东的金钟藤每天生长 9.5 cm 慢(李鸣光等,2006)。只有定安的金钟藤在 4 月才能达到广东的金钟藤生长量。这可能是由于生境和试验方法不同的结果。本试验没有分金钟藤强枝和弱枝测定。

金钟藤的生长与生境、海拔和植被密切相关,定安观测点是纯金钟藤群落,海拔低,光温热充足,金钟藤生长最快;白沙是次生林,海拔中低,光温热次之,金钟藤覆盖度为 70%左右,生长也次之;五指山是次生林缘,海拔高,光温热低,金钟藤覆盖度小于 30%,生长较缓慢。

金钟藤主要集中在海南中部山区的中低海拔次生干扰林和人工残次林上,该区域的原生林长期受到人为干扰和破坏,林相较差,形成天窗,为金钟藤的生长创造了光热条件,加之封山育林,金钟藤不受人为干扰防控,其生长蔓延快,易形成单一群落,对森林生态系统造成严重危害。低海拔地区金钟藤虽然生长较快,但人为干扰频繁,所以没有造成大危害(吴林芳等,2007)。总之,金钟藤已经扩散到亚热带区域,并快速生长,对生态系统造成严重影响,值得关注。

在海南月平均温度 17~28 ℃、月平均降雨量 28~396 mm 的自然环境条件范围内,金钟藤的生长与温度和降雨量没有显著相关性。这表明海南的温度和降雨量可以满足金钟藤的生长需要。当然,如果试验条件不同,如温度和降雨量在一定范围内改变,温度和水分可能对金钟藤生长有显著影响。在 25~30 ℃时,随着温度升高,金钟藤种子发芽能力增强,芽生长增加(倪广艳等,2005)。在 15~30 ℃时,随着温度升高,金钟藤光合作用增强,生长加快(赵娜等,2006)

黄乔乔等(2013)报道,五指山自然林内金钟藤可以萌发,但幼苗难以存活,这不是土壤的原因,而可能是由荫蔽或天敌等其他原因造成。作者在昌江县霸王岭自然林调查也发现同样问题,金钟藤在自然林覆盖度低(<1%),可开花结实,种子可以萌发,但幼苗难以存活。但在干扰林或荒地,金钟藤覆盖度越高的生境,金钟藤大量开花,但很难看到种子萌发。这可能是金钟藤华而不实的生长策略,贮存能量用于生长。

金钟藤在海南的花期在 4—5 月(广东省植物研究所,1974)。调查发现,绝大部分种群都在该时期开花,唯有尖峰岭的一个种群,一年开花 2 次,一次在 12 月至次年 1 月,一次在 6—7 月,其结实率和种子活性如何,有待进一步研究。海南乐东县尖峰岭的金钟藤种群和广东龙眼洞的金钟藤种群花果期相似(王伯荪等,2009),都有一年开花 2 次现象。这可能是由于中国林业科学研究院热带林业研究所 1962 年在海南尖峰岭建站,1981 年迁所广州龙眼洞,人员的交往和搬迁,把海南尖峰岭的金钟藤繁殖体带到广东龙眼洞,成为广东的金钟藤分布中心。这一点还需要进一步研究证明。

致谢:中国热带农业科学院环境与植物保护研究所硕士研究生古鑫、王丽、宋鑫参加了观测工作,中山大学李鸣光教授对初稿给予修改建议,特此感谢。

参考文献

广东省植物研究所, 1974. 海南植物志(第三卷). 北京: 科学出版社: 483.

黄乔乔, 沈奕德, 范志伟, 李晓霞, 宋鑫, 程汉亭, 侯玉平, 2013. 五指山不同林型土壤对金钟藤幼苗生长的影响. 生态环境学报, 22(1): 95-99.

李鸣光, 成秀媛, 刘斌, 余华, 2006. 金钟藤的快速生长和强光合能力. 中山大学学报(自然科学版), 45(3): 70-72, 81.

倪广艳, 王昌伟, 彭少麟, 2005. 不同温度处理对金钟藤种子萌发的影响. 生态环境, 14(6): 898-900.

王伯荪, 李鸣光, 廖文波, 粟娟, 丘华兴, 丁明艳, 李富荣, 彭少麟, 2005. 金钟藤的地理分布. 生态环境, 14(4): 451-454.

王伯荪, 彭少麟, 李代江, 周婷, 2009. 金钟藤研究述评. 生态学杂志, 28(11): 2360-2365.

吴林芳, 梁永勤, 陈康, 李忠超, 曹洪麟, 2007. 金钟藤在海南的危害与防治. 广东林业科技, 23(1): 83-86.

赵娜, 倪广艳, 李富荣, 叶有华, 彭少麟, 2006. 温度对金钟藤光合特性的影响. 生态环境, 15(6): 1254-1257.

(责任编辑:郭莹)