

湖南发现四川竹叶青蛇

高志伟^① 齐硕^② 钱天宇^① 黄太福^③ 康祖杰^③ 杨道德^{①*}

① 中南林业科技大学野生动植物保护研究所 长沙 410004; ② 中山大学生物博物馆 广州 510275;

③ 湖南壶瓶山国家级自然保护区管理局 石门 415000

摘要: 2020年7月30日,在湖南壶瓶山国家级自然保护区石碾子沟(30°00'46" N, 110°32'18" E, 海拔615 m)采集到1号蛇类标本,经形态鉴定和分子系统关系比较,确定为四川竹叶青蛇(*Trimeresurus sichuanensis*),为湖南省蛇类分布新记录种,该标本(CSUFT HPS2007080)存放于中南林业科技大学动物标本室。此次发现增补了四川竹叶青蛇的生物学信息,也表明该物种在武陵山脉及其延伸地区可能有着更为广泛的地理分布。建议进一步开展该物种种群生态学的研究,以便为该特有种种群和栖息地保护提供参考。

关键词: 新分布记录种; 形态鉴定; 分子系统; 湖南壶瓶山国家级自然保护区

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 02-285-07

First Record of the *Trimeresurus sichuanensis* (Guo & Wang, 2011) in Hunan Province, China

GAO Zhi-Wei^① QI Shuo^② QIAN Tian-Yu^① HUANG Tai-Fu^③
KANG Zu-Jie^③ YANG Dao-De^{①*}

① *Institute of Wildlife Conservation, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004;*

② *The Museum of Biology, School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275;*

③ *Administration Bureau of Hunan Hupingshan National Nature Reserve, Shimen, Hunan 415000, China*

Abstract: *Trimeresurus sichuanensis* was a newly described species from China in 2011, with only two known localities: Hejiang County, Sichuan Province, and Jiangkou County, Guizhou Province. During our field surveys in July 2020, one adult female *Trimeresurus* specimen was collected from Hunan Hupingshan National Nature Reserve (HHNNR), Hunan Province, China. After a detailed morphological examination, it exhibits the same characteristics as *T. sichuanensis* (Table 1), we believed this is a species which never been reported from Hunan Province. We then used four fragments of the mitochondrial genes Cyt *b*, ND4, 12S rRNA and 16S rRNA to reconstruct the phylogenetic tree of *Trimeresurus* to identify the position of the newly

基金项目 湖南壶瓶山国家级自然保护区本底资源调查项目(石财采计(2020)000130),湖南省林业局野生动植物资源保护管理项目(HNYB 2020-001),湖南省国家重点野生动植物补助资金项目(No.2021-326);

* 通讯作者, E-mail: csfuyydd@126.com;

第一作者介绍 高志伟,男,硕士研究生;研究方向:野生动物保护与自然保护区管理;E-mail: gaozhiwei226@126.com.

收稿日期: 2020-11-12, 修回日期: 2021-04-24 DOI: 10.13859/j.cjz.202302012

collected specimen from Hunan Hupingshan National Nature Reserve (Fig. 3). The result shows the HHNNR sample clustered together with the paratype specimen (YBU030116) of *T. sichuanensis* from Hejiang County, Sichuan Province, and there's nearly no genetic distance between these two samples. Thus, we here report *T. sichuanensis* as a new record in Hunan Province, China. Our discovery indicates that a broader distribution range of *T. sichuanensis* in the Wuling Mountains and nearby areas. In order to provide useful data for the conservation of this endemic species, researches on its potential range and population status should be a focus.

Key words: New record; Morphology; Molecular phylogeny; Hunan Hupingshan National Nature Reserve

2020年7月30日,在湖南壶瓶山国家级自然保护区(以下简称壶瓶山保护区)采集到1号蛇类标本,经形态鉴定与分子系统关系比较,确定为四川竹叶青蛇(*Trimeresurus sichuanensis*),分类上隶属于蝰科(Viperidae)竹叶青蛇属,为湖南省新记录种。标本取组织样后固定在10%的福尔马林中,随后转移到75%的乙醇中保存,标本存放于中南林业科技大学动物标本室,馆藏编号为CSUFT HPS2007080。

1 生境描述

该标本采集于壶瓶山保护区石碾子沟(30°00'46" N, 110°32'18" E, 海拔615 m)的一小型瀑布旁,该处生境较为隐秘,岩石上布满青苔。岸边丛生较多低矮湿生植物和灌丛,主要植被类型为常绿阔叶林和竹林。夜晚21:08时,该个体被发现时正栖息在一棵1 m多高的灌木上,经灯光照射后并无逃避动作(图1)。在该小型瀑布区域还同时发现了针毛鼠(*Niviventer fulvescens*)和掌突蟾(*Leptobranchella* sp.),瀑布所汇入的宽阔山溪还分布有中华湍蛙(*Amolops sinensis*)、崇安湍蛙(*A. chunganensis*)、角蟾(*Megophrys* sp.)和臭蛙(*Odorrana* sp.)等物种。

2 形态描述

所采集个体为成年雌性(图1)。全长925 mm,尾长185 mm,头长34.2 mm,头宽24.0 mm。颊鳞1枚;眼较小,虹膜呈深红色,瞳孔直立;眶前鳞3枚,狭长,下面2枚同第

2枚上唇鳞构成颊窝;眶后鳞2/3枚(“2/3”表示左2右3,下同);眶下鳞1枚;左侧眶上鳞长5.8 mm,宽2.5 mm;右侧眶上鳞长5.9 mm,宽2.8 mm。上唇鳞9/10,第三枚最大,高4.8 mm,宽6.6 mm,上接眶下鳞。下唇鳞13/12,第1对在颊鳞后相接;左侧前3枚接颌片;右侧前2枚接颌片;颌片1对。背鳞21-21-15,末端尖出;腹鳞168枚,肛鳞完整;尾下鳞72对(图2)。

生活状态下,背部为均匀的绿色,腹面浅黄白色,无眼后及腹侧纵线纹,尾背及尾尖焦红色;头背绿色,上唇稍浅,头腹浅黄白色(图1)。

四川竹叶青蛇为我国特有种,此前记录在四川省合江县(Guo et al. 2011)和贵州省江口县(Liu et al. 2014)有分布。与采自四川省合江县的2条雌性标本相比,本次采集到的雌性标本体长较小,腹鳞较少,但尾下鳞较多,其余特征基本一致(表1)。



图1 湖南壶瓶山发现的四川竹叶青蛇(黄太福摄)

Fig. 1 *Trimeresurus sichuanensis* (CSUFT HPS2007080) found in Hupingshan, Hunan Province (photo by HUANG Tai-Fu)



图 2 四川竹叶青蛇（CSUFT HPS2007080）标本背面照及头部特征

Fig. 2 Dorsal pattern and head scalation of *Trimeresurus sichuanensis* (CSUFT HPS2007080)

a. 背面； b. 头侧面； c. 头腹面； d. 头背面。 a. Dorsal view; b. Lateral view of head; c. Ventral view of head; d. Dorsal view of head.

表 1 不同采集地四川竹叶青蛇标本形态特征比较

Table 1 Morphological comparison of *Trimeresurus sichuanensis* specimens respectively from Guizhou, Sichuan and Hunan Province, China

标本号 Voucher	贵州省江口县 Jiangkou County, Guizhou Liu et al. 2014			四川省合江县 Hejiang County, Sichuan Guo et al. 2011		湖南省石门县 Shimen County, Hunan 本研究 This study
	YBU13226	YBU13227	YBU13228	YBU071077	YBU030116	CSUFT HPS2007080
性别 Sex	♂	♂	♂	♀	♀	♀
全长 Total length (mm)	920	865	865	1080	1220	925
头体长 Snout-vent length (mm)	740	690	700	900	1010	740
尾长 Tail length (mm)	180	175	165	180	210	185
腹鳞 Ventrals	170	179	172	172	171	168
尾下鳞 Subcaudals	68	74	70	66	68	72
眶前鳞 Preoculars	2	2	2	3	1	3
眶后鳞 Postoculars	2/3	2/3	2/2	3/3	2/3	2/3
上唇鳞 Supralabials	10/10	9/10	10/10	10/10	10/12	9/10
下唇鳞 Infralabials	11/12	12/14	12/13	13/13	14/13	13/12
背鳞行数 Dorsal scale rows	21/21/15	21/21/15	21/21/15	21/21/15	21/21/15	21/21/15

分式代表左侧和右侧，或是颈部、中段、肛前的鳞片数目。

Fraction represents the number of scales on the left and right side of postoculars, supralabials, and infralabials, or scale rows at neck, midbody, and before vent.

3 分子鉴定

将该蛇的肝组织样品保存于 95%乙醇中，送往北京擎科新业生物技术有限公司提取 DNA，利用 H16064/L14910、Leu/ND4、H1557/L1091 和 6Sbr-H/16Sar-L 这 4 对引物 (Chen et al. 2020)，分别扩增线粒体细胞色素 b (cytochrome *b*, *Cyt b*)、ND4 (NADH dehydrogenase subunit 4)、12S rRNA (12S ribosomal RNA) 和 16S rRNA (16S ribosomal RNA) 4 种基因序列，最终获得 *Cyt b* 基因序列 959 bp，ND4 基因序列 815 bp，12S rRNA 基因序列 416 bp，16S rRNA 基因序列 459 bp。竹叶青蛇属其他物种的序列从 GenBank 上获得 (附录 1)。选取琉球原矛头蝮 (*Protobothrops*

elegans) 及黑头蝮 (*Azemiops feae*) 作为外群 (Chen et al. 2020)，利用软件 MrBayes v3.2.5，并参照 Chen 等 (2020) 的方法选取上述 4 种基因序列联合构建竹叶青蛇属物种分子系统发育树 (图 3)。选取最适模型为 GTR + I + G，参数设置为 (nruns = 2, ngen = 200 000 000, samplefreq = 1 000, nchains = 4, burnin = 25%)。结果显示，该个体与采自四川合江的四川竹叶青蛇副模标本 YBU030116 聚为一支 (图 3)。基于 MEGA7 (Kumar et al. 2016) 软件计算的遗传距离 (所用模型为 Kimura-2-parameter) 显示，湖南标本与四川竹叶青蛇副模标本之间的遗传距离为 0。结合形态鉴定及分子系统学比较，最终确定采自湖南壶瓶山的竹叶青蛇属物种标本为四川竹叶青蛇。

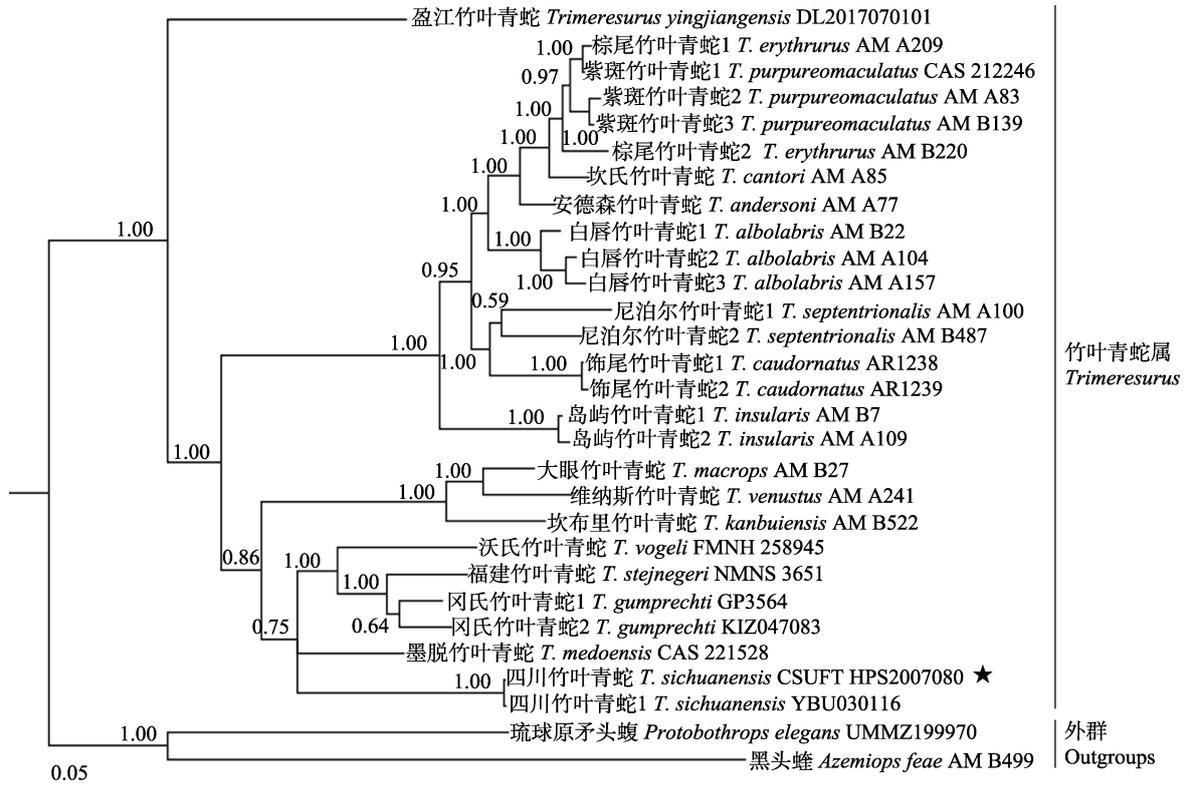


图 3 基于 4 种基因序列构建的竹叶青蛇属贝叶斯系统发育树

Fig. 3 Bayesian inference tree for *Trimeresurus* constructed based on four gene sequences

节点附近的数字表示贝叶斯后验概率。标尺代表 5%遗传距离。★. 湖南采集标本。

Numbers above each node indicate the Bayesian posterior probability. The scale bar represents 5% genetic distance. ★. Sample from Hunan Province.

4 讨论

竹叶青蛇属是亚洲蝮亚科 (Crotalinae) 蛇类物种多样性最高的类群, 现今已知 51 种 (Uetz et al. 2021)。Malhotra 等 (2004) 依据分子系统上的分化以及半阴茎的形态差异, 将狭义竹叶青蛇属 (*Trimeresurus*) 进一步拆分为 7 属。据此分类变更, 四川竹叶青蛇在被描述之初, 曾被置于依据它建立的华蝮属 (*Sinovipera*) (Guo et al. 2011), 但随后 David 等 (2011) 主张将此前从竹叶青蛇属 (*Trimeresurus*) 拆分出的 6 个属以及新建的华蝮属均作为竹叶青蛇属的亚属。Li 等 (2020) 对中国蛇类系统学的研究结果也显示, 竹叶青蛇属内的分化与原矛头蝮属 (*Protobothrops*) 的属内分化程度接近, 故本研究沿用竹叶青蛇属 (*Trimeresurus*) 的称呼, 将华蝮属 (*Sinovipera*) 作为竹叶青蛇属下的亚属。

本次发现地点距该蛇的模式产地四川省合

江县约 475 km, 距贵州省江口县发现地约 300 km, 但上述 3 个分布地点均位于武陵山脉及其延伸区域 (图 4), 此次新分布地点的发现对了解该物种的地理分布具有重要意义。同时, 该蛇在模式产地四川省合江县的分布海拔为 1 000 m (Guo et al. 2011), 在贵州省江口县的分布海拔为 878 m (Liu et al. 2014), 本次在湖南省石门县的发现地海拔为 615 m, 该种的海拔分布下限进一步降低。该蛇自 2011 年作为新种发表至今, 仅有 5 号标本被详细描述。该蛇与同域分布的福建竹叶青蛇 (*T. stejnegeri*) 在外形上的主要区别是该蛇无眼后及腹侧纵线纹, 且体型更大 (Guo et al. 2011), 故两者很难区分, 有可能因鉴定有误而被忽略, 导致发现的个体数稀少。

《湖南动物志 爬行纲》记载了福建竹叶青蛇在湖南省的分布地点, 但未记录该蛇在石门县有分布 (沈猷慧等 2014)。不过我们在壶瓶

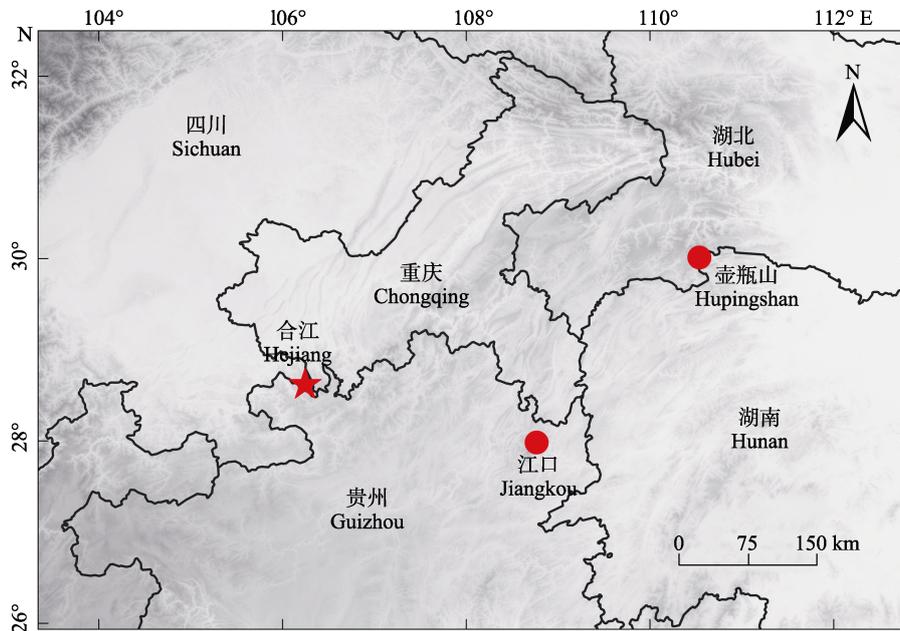


图 4 四川竹叶青蛇已知的分布地点

Fig. 4 Localities of *Trimeresurus sichuanensis*

红色五角星为模式产地四川合江, 红色圆圈为后续发现的分布地点。

Red star indicates the type locality, red circle indicates the distribution of subsequent discoveries.

山保护区动物标本馆检视到福建竹叶青蛇标本,同时通过与采集人交流以及参考近期报道(田书荣等 2019,廖庆义等 2020),证明福建竹叶青蛇在壶瓶山保护区确有分布。福建竹叶青蛇从沿海低地到海拔 2 000 m 左右均有分布(赵尔宓 2006),而据目前数据,四川竹叶青蛇仅分布在海拔 600 m 至 1 000 m 的范围。Guo 等(2011)在描述四川竹叶青蛇新种时,也曾提到该蛇与福建竹叶青蛇同域分布。建议对该蛇种群生态特征开展调查,进而制定有针对性的保护措施。

另外,对该标本解剖取样时,观察到肌肉组织中有许多白色长条形的寄生虫,与杨光大等(2014)介绍的曼氏裂头蚴(*Spirometra erinaceieuropaei*)十分相似,且在壶瓶山的一些蛙类体内也观察到了寄生虫。相较其他区域,壶瓶山保护区的两栖爬行动物种群似乎存在着更为普遍的寄生虫感染现象,建议对该地区两栖爬行动物健康状况开展深入的调查和分析,进而制定缓解措施。

致谢 湖南壶瓶山国家级自然保护区管理局于桂清、陈振法等协助野外调查;中南林业科技大学硕士研究生李媛、唐佳敏协助处理系统发育树和标本照片,在此一并致谢!

参 考 文 献

- Chen Z N, Yu J P, Vogel G, et al. 2020. A new pit viper of the genus *Trimeresurus* (Lacépède, 1804) (Squamata: Viperidae) from Southwest China. *Zootaxa*, 4768(1): 112–128.
- Chen Z N, Zhang L, Shi J S, et al. 2019. A new species of the genus *Trimeresurus* from Southwest China (Squamata: Viperidae). *Asian Herpetological Research*, 10(1): 13–23.
- David P, Vogel G, Dubois A. 2011. On the need to follow rigorously the rules of the code for the subsequent designation of a nucleospecies (type species) for a nominal genus which lacked one: The case of the nominal genus *Trimeresurus* Lacépède, 1804 (Reptilia: Squamata: Viperidae). *Zootaxa*, 2992(1): 1–51.
- Guo P, Wang Y Z. 2011. A new genus and species of cryptic Asian green pitviper (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) from southwest China. *Zootaxa*, 2918(1): 1–14.
- Kumar S, Stecher G, Tamura K. 2016. MEGA7: Molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution*, 33(7): 1870–1874.
- Li J N, Liang D, Wang Y Y, et al. 2020. A large-scale systematic framework of Chinese snakes based on a unified multilocus marker system. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 148: 106807.
- Liu Q, Zhong G H, Li S Z, et al. 2014. New occurrence of *Sinovipera sichuanensis* in Guizhou. *Zoological Research*, 35(4): 350–352.
- Malhotra A, Thorpe R S. 2004. A phylogeny of four mitochondrial gene regions suggests a revised taxonomy for Asian pitvipers (*Trimeresurus* and *Ovophis*). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32(1): 83–100.
- Uetz P, Freed P, Hošek J. 2021. The Reptile Database. [DB/OL]. (2020-08-17) [2021-04-21]. <http://reptile-database.org/>.
- 廖庆义, 杨存存, 康祖杰, 等. 2020. 湖南壶瓶山国家级自然保护区两栖爬行动物调查. *湖南林业科技*, 47(2): 90–97.
- 沈猷慧, 叶贻云, 邓学建. 2014. 湖南动物志 爬行纲. 长沙: 湖南科学技术出版社, 191–194.
- 田书荣, 杨存存, 蒋博文, 等. 2019. 湖南壶瓶山国家级自然保护区两栖爬行动物多样性的时空格局. *动物学杂志*, 54(6): 825–834.
- 杨光大, 肖嘉杰, 龚世平, 等. 2014. 我国蛇类常见寄生虫及其对人类健康的影响. *蛇志*, 26(1): 6–9.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类(上). 合肥: 安徽科学技术出版社, 142–143.

附录 1 本研究中使用的基因序列信息

Appendix 1 Information for gene sequences used in this study

样品号 Sample No.	物种 Species	标本号 Voucher ID	GenBank 登录号				采集地 Locality	来源 Reference
			Cyt b	ND4	12s	16s		
1	棕尾竹叶青蛇 <i>Trimeresurus erythrus</i>	AM A209	AF171900	AF517217	AF517161	AF517174	缅甸仰光 Rangoon, Myanmar	
2		AM B220	AY352768	AY352834	AY352800	AY352739	孟加拉国吉大港地区 Chittagong District, Bangladesh	
3		CAS 212246	AY352772	AY352841	AY352807	AY352746	缅甸伊洛瓦底 Ayeeyarwade District, Myanmar	
4	紫斑竹叶青蛇 <i>T. purpureomaculatus</i>	AM A83	AF517188	AF517218	AF517162	AF517175	泰国沙敦府 Satun Province, Thailand	
5		AM B139	AY352771	AY352840	AY352806	AY352745	马来西亚 Perak State, Malaysia	
6	坎氏竹叶青蛇 <i>T. cantori</i>	AM A85	AF171889	AY352836	AY352802	AY352741	印度尼西亚巴群岛 Nicobar Islands, India	Malhotra et al. 2004
7	安德森竹叶青蛇 <i>T. andersoni</i>	AM A77	AF171922	AY352835	AY352803	AY352740	印度安达曼群岛 Andaman Islands, India	
8		AM A104	AY352769	AY352837	AY352805	AY352742	越南永浦 Vinh Phuc, Vietnam	
9	白唇竹叶青蛇 <i>T. albolabris</i>	AM A157	AF171884	AY352839	AY352805	AY352744	中国香港 Hong Kong, China	
10		AM B22	AF517189	AF517221	AF517165	AF517178	泰国暖武里府 Nonthaburi, Thailand	
11	尼泊尔竹叶青蛇	AM A100	AF171909	AY059592	AY059543	AY059559	尼泊尔马奥塔里县 Mahottari District, Nepal	
12	<i>T. septentrionalis</i>	AM B487	AY352755	AY352818	AY352784	AY352724	尼泊尔加德满都县 Kathmandu District, Nepal	
13	饰尾竹叶青蛇	AR1238	MK575036	MK575038	MK575040	MK575042	中国云南盈江 Yingjiang, Yunnan, China	Chen et al. 2020
14	<i>T. caudornatus</i>	AR1239	MK575037	MK575039	MK575041	MK575043	中国云南盈江 Yingjiang, Yunnan, China	
15	岛屿竹叶青蛇 <i>T. insularis</i>	AM A109	AY352767	AY352833	AY352799	AY352738	印度尼西亚爪哇岛 Java, Indonesia	
16		AM B7	AY059568	AY059586	AY059534	AY059550	印度尼西亚帝力 Timor, Indonesia	
17	坎布里竹叶青蛇 <i>T. kambuiensis</i>	AM B522	AY289225	AY289231	AY289219	AY352737	泰国北碧府 Kanchanaburi, Thailand	
18	大眼竹叶青蛇 <i>T. macrops</i>	AM B27	AF517184	AF517219	AF517163	AF517176	泰国曼谷 Bangkok, Thailand	
19	维纳斯竹叶青蛇 <i>T. venustus</i>	AM A241	AF171914	AY293930	AY293931	AY352723	泰国那空是贪玛叻府 Nakhon si Thammarat, Thailand	
20	墨脱竹叶青蛇 <i>T. medoensis</i>	CAS 221528	AY352765	AY352831	AY352797	AY352735	缅甸克钦 Kachin, Myanmar	Malhotra et al. 2004
21	福建竹叶青蛇 <i>T. stejnegeri</i>	NMNS 3651	AF277677	AY059594	AY059541	AY059557	中国福建 Fujian, China	
22		GP3564	KT216389	KT216438	KT216298	KT216344	中国云南蒙自 Mengzi, Yunnan, China	
23	冈氏竹叶青蛇 <i>T. gumprechtii</i>	KIZ047083	KT216398	KT216447	KT216306	KT216351	中国云南景东 Jingdong, Yunnan, China	
24	沃氏竹叶青蛇 <i>T. vogeli</i>	FMNH 258945	AY059581	AF517225	AF517170	AF517183	老挝尚帕萨克 Champassak, Laos	
25	盈江竹叶青蛇 <i>T. yingjiangensis</i>	DL2017070101	MH779875	MH779879	MH779883	MH779887	中国云南盈江 Yingjiang, Yunnan, China	Chen et al. 2019
26	四川竹叶青蛇 <i>T. sichuanensis</i>	YBU030116	HQ850447	HQ850449	HQ850445	HQ850446	中国四川合江 Hejiang, Sichuan, China	Guo et al. 2011
27	琉球原矛头蝮 <i>Protobothrops elegans</i>	UMMZ199970	AY223575	U41893	AF057201	AF057248	琉球群岛, 日本石垣岛 Ishigaki Is., Japan and Ryukyu Is.	Malhotra et al. 2004
28	黑头蝮 <i>Azemiops feae</i>	AM B499	AY352747	AY352808	AY352774	AY352713	中国 China	