

赤链蛇染色体组型、C带和 Ag-NORs 的研究

郭超文

(安徽师范大学生命科学学院,芜湖 241000)

摘要:以骨髓细胞为材料研究赤链蛇的染色体,结果表明该物种 $2n=46$,由 8 对大型的和 15 对微小的染色体组成, $AF=50$ 。性染色体的大小介于 3 号和 4 号之间,为 ZW 型;8 对大型染色体均显示着丝粒 C 带,1-6 号还显示浅染端粒 C 带。W 染色体为整条 C 带阳性;该物种一对 NOR 位于 7 号染色体近着丝粒区。不同地理分布群赤链蛇核型可能经历过 Z 与 W 染色体不等交换。

关键词:染色体组型;C带;Ag-NORs;赤链蛇

中图分类号:Q953

文献标识码:A

文章编号:0253-9772(2001)05-0442-03

Studies on the Karyotype, C-banding Pattern and Ag-NORs of *Dinodon rufozonatum*

GUO Chao-wen

(Life Science College, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: The Karyotype, C-bands and Ag-NOR, of *Dinodon rufozonatum* (Cantor) reported is in this paper including the diploid number ($2n=46$) comprising 8 pairs of macro- and 15 pairs of microchromosomes, and $AF=50$ in the *D. rufozonatum*. The sex chromosome in size locates between the autochromosomes No. 3 and No. 4, which belongs to ZW type. The C-banding technique revealed that the all macrochromosomes there are centromeric C band, the telomeric C band was only observed in Nos. 1~6, while a whole W chromosome is constitutive heterochromatinization. Two NOR were observed on the pericentric of the No. 7 chromosome.

Key words: *Dinodon rufozonatum*, karyotype, C-band, Ag-NORs

赤链蛇 [*Dinodon rufozonatum* (Cantor)] 隶属游蛇亚科的链蛇属,该属已知约 10 种,我国产 4 种,其中分布于安徽境内的有 2 种。本文研究赤链蛇的染色体组型、C 带和 Ag-NORs,以期对该物种乃至整个链蛇属的分类、进化及深入了解其细胞遗传学特征提供资料。

1 材料与方 法

赤链蛇(2♀, 3♂)捕自安徽广德。

实验时按每克体重 $3\mu\text{g}$ 剂量腹腔注射秋水仙素,用低渗-蒸气固定法制备染色体标本。依 Levan 等的标准确定染色体类型和总臂数(AF)^[1],以 M、SM、ST 和 T 分别代表中部,亚中部,亚端部和端部

着丝粒染色体,m 代表微小染色体。

C 带显色与作者以前报道的相同^[2]。银染色参照 Howell 等的方法^[3]。C 带型和 Ag-NORs 各用 10 个分裂相的照片对照镜下相应标本分析确定。

2 结 果

2.1 染色体组型分析

赤链蛇的二倍体染色体数和染色体测量数据列于表 1 和表 2,核型见图版 IA。从表、图中可见该物种 $2n=46$,由 8 对大型染色体和 15 对微小染色体组成,大型染色体与微小染色体的差异较明显。在微小染色体中仅几对(8~11 号)可辩认是端部着丝粒外,其余的均呈点状。依染色体大小可分成 3 组:

收稿日期:2000-11-08;修回日期:2001-04-13

基金项目:安徽省教委科学基金(N.98JL146)和安徽省重点学科经费资助课题

作者简介:郭超文(1938-),男,教授,专业:遗传学, Tel:0553-3869922

表 1 染色体的分布

Table 1 The number of chromosomes for *Dinodon rufozonatum*

动物数	观察细胞数	2n			2n=46 (%)
		≤45	46	≥47	
♀	2	63	7	53	85.5
♂	3	39	4	46	92.0
合计	112	11	99	2	88.4

表 2 赤链蛇染色体数据 ($\bar{x} \pm s$)Table 2 The measured material of chromosomes for *Dinodon rufozonatum*

组别	序号	相对长度	臂比值	染色体类型
A	1	15.29±0.18	1.72±0.13	SM
	2	8.72±0.20	>7.00	T
	3	8.10±0.12	>7.00	T
B	(Z)	7.80±0.42	2.17±0.10	SM
	4	5.27±0.16	>7.00	T
	5	5.96±0.15	>7.00	T
	6	4.47±0.33	>7.00	T
	7	4.13±0.11	>7.00	T
C	8	3.06±0.11	>7.00	T

	22	1.96±0.14	>7.00	T
W		7.03±0.17	4.11±0.11	ST

表中测量 10 个细胞。

A 组:为 1 号,其相对长度 15.29 ± 0.18 ,它明显大于 2 号,为 SM 染色体。

B 组:由 2~7 号大型染色体组成,相对长度在 $8.72 \pm 0.20 \sim 4.13 \pm 0.11$ 之间,均为 T。性染色体的大小介于 3 号和 4 号之间,其中 Z 染色体为 SM, W 染色体略小于 Z 染色体,相对长度 7.03 ± 0.17 ,为 ST。根据着丝粒位置,3 号染色体与 Z 染色体和 Z 染色体与 4 号染色体容易区别。但其余相邻染色体对之间,由于大小差异不大,又都属 T 染色体,因此需反复比较分析,才可加以区别。

C 组:为小型染色体组,该组的 8~11 号可辨认为 T 染色体,其余的均呈点状,无法确定着丝粒位置,在统计总臂数时均计为 1。

赤链蛇的核型可表示为 $14(2SM+12T)+30m+ZW, AF=50$ 。

2.2 C 带分析

赤链蛇的 C 带型见图 1 及图 2B,从图上可见大型染色体中的 1~4 号和 Z 染色体的着丝粒区均显示深染 C 带,而 5、6、7 号的着丝粒区显示浅染 C 带,1~6 号和 Z 染色体的端部也显示浅染 C 带。W 染色体整条显示 C 带阳性;微小染色体中仅 8 号的着丝粒区

和端部,以及 9 号的着丝粒区显示了 C 带,其余的因太小,若显带可能面积非常小,因此,无法分析。就 C 带型来说,赤链蛇的特点是除 W 染色体显示整条强异染色质化外,其他显示的 C 带带纹面积均较窄,显色相对较淡。按 C 带型特征绘制的模式图如图 1。

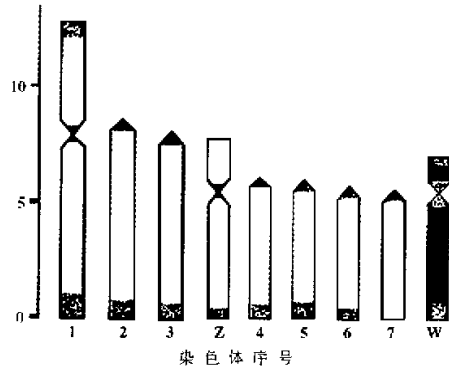


图 1 赤链蛇 C 带核型模式图

Fig. 1 The C-banding idiogram for *Dinodon rufozonatum*

2.3 Ag-NORs 分析

银染色后,赤链蛇只在 7 号近着丝粒区显示一对 NORs(见图 2C),其显示率为 68.5%。未见有融合现象。

3 讨 论

已有报道赤链蛇 $2n=46$,由 8 对大型染色体和 15 对小染色体组成^[4],这与本文的结果相似。但以往报道的是 3 号为性染色体,其中 Z 染色体为 M, W 染色体为 SM。而经反复测量分析,本文结果性染色体列在 3 号与 4 号之间,并且 Z 染色体为 SM, W 染色体为 ST(见表 2,图版 2A)。另外 1 号染色体也有不同,以往报道的为 SM,而本文结果臂比值 1.72 ± 0.13 ,为 SM。可见不同地理分布群赤链蛇的核型已有明显趋异,并且主要表现在性染色体的分化上。这很可能在系统演化过程,Z 与 W 染色体之间已发生过不等交换。

C 带技术显示结构异染色质。赤链蛇以大型染色体的着丝粒 C 带较为发达,表明其有较丰富的结构异染色质。端粒 C 带均为浅带,说明异染色质化程度较低。Morescalchi 在研究无尾类时曾认为核型进化是通过染色体数目减少、微小的或端部着丝

粒的染色体消失而发生的,而染色体的端粒 C 带或其他臂间插入型 C 带,它们也许部分是端部着丝粒染色体和微小染色体的原始着丝粒的结构异染色质痕迹^[1]。但由于赤链蛇的多数大型染色体均显示浅染端粒 C 带,因此不太可能均与端部着丝粒染色体

或微小染色体的整条易位有关,它们似乎还有其他形成机制,这有待进一步研究。另外,赤链蛇的 W 染色体呈整条结构异染色质化,这与黄链蛇、虎斑游蛇,以及锦蛇属中的多数种情况相似^[2,6],说明它们的性别分化机制是相同的。

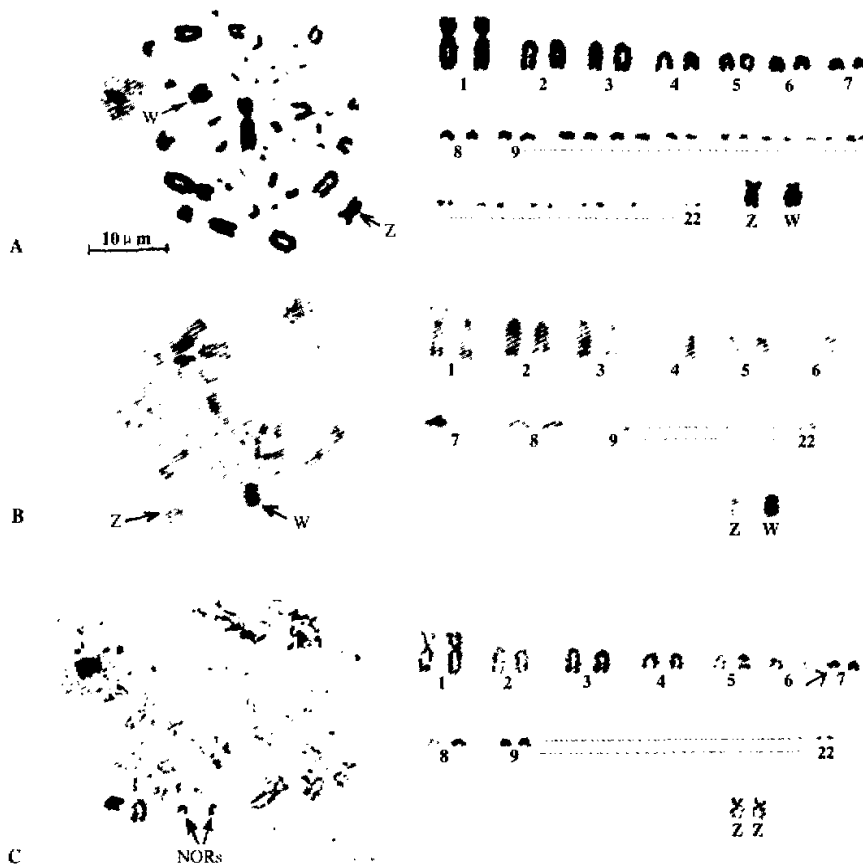


图 2 赤链蛇染色体组型(A)、C带(B)和 Ag-NORs(C)

Fig. 2 The karyotype, C-banding pattern and Ag-NORs of *Dinodon rufozonatum*

参考文献(References):

- [1] Levan A, Tredga K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes[J]. Hereditas, 1964,52:201~220.
- [2] 郭超文,董永文,陈存武. 红点锦蛇染色体组型、C带和 Ag-NOR 分析[A]. 两栖爬行动物学研究(第 1,2 辑)[C]. 贵阳:贵州科技出版社,1992,171~174.
- [3] Howell WM, Black CA. Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer; a

- 1-step method[J]. Experimentia, 1980,36:1014~1015.
- [4] Yang Y F, F Zhang J, Zhao E M. Karyotypic Analyses of Four Species in four genera of Colubrid snakes[J]. Chinese Herpetological Research, 1989,2(2):46~54.
- [5] Morescalchi A. Cytotaxonomy and vertebrate evolution (Chiar-elh A B, Capanna J, eds)[M]. 1973 pp. 233~248.
- [6] 郭超文. 安徽沿江地区 4 种蛇的染色体组型、C带和 Ag-NOR 研究[J]. 应用与环境生物学报, 1999,5(1):50~54.