

16 种蛇鳞的微皮纹分析*

王义权 周开亚

(南京师范大学生物系 南京 210097)

摘要 对 16 种蛇鳞的扫描电镜观察表明,蛇类鳞片微皮纹的基本结构是由 d 约 $0.5\ \mu\text{m}$ 横行排列的小孔和介于小孔间向后延伸的指状突构成.背鳞的微皮纹结构有种类的特异性.同一种蛇的原动物、蛇蜕和药材标本相同部位的鳞片具有相同的微皮纹特征.因此蛇鳞的微皮纹特征亦可作为蛇类药材的鉴别依据之一,并以背鳞的微皮纹特征为依据,编制了 16 种蛇背鳞微皮纹特征检索表.

关键词 蛇;蛇类药材;蛇蜕;鳞;微皮纹;扫描电镜

中图法分类号 Q954.539 : Q959.62 + R282.740.3

A MICRODERMATOGLYPHIC ANALYSIS OF 16 SPECIES OF SNAKES

WANG Yiquan & ZHOU Kaiya

(Department of Biology, Nanjing Normal University, Nanjing 210097)

Abstract The scales removed from 16 species of snakes were observed by scanning electron microscope. The results showed that the microdermatoglyphic pattern of the snake scales consisted of transversely arranged pores about $0.5\ \mu\text{m}$ in diameter and finger-like backward protrusions. The microdermatoglyphic patterns of the dorsal scales are species specific. The scales of the original animals, sloughs and snake crude drugs of the same species showed identical microdermatoglyphic characters. Therefore, the microdermatoglyphic characters can be used as one of the identification characters for the snake crude drugs. A microdermatoglyphic key of dorsal scales for identification of the 16 species of snakes or snake drugs is prepared in the present paper.

Key words snake; snake crude drug; slough; scale; microdermatology; scanning electron microscopy

40 年前 Hoge 等即观察过蛇鳞的表面结构,并首次用鳞片表面结构差异区别 *Eunectes* 属的两种蛇.80 年代一些学者将蛇鳞的微皮纹特征(microdermatoglyphic character)用于蛇类的分类以及与蛇类的生态习性之间关系的研究中^[1~7].同时,蛇类药材又是我国常用中药材,《中国药典》(1995 年版)分别收载乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*、蕲蛇 *Deinagkistrodon acutus* 和金钱白花蛇 *Bungarus multicinctus*.据蛇类药材的商品调查,市售以上 3 种蛇类药材常有混淆品或伪品.由于药材零售中除金钱白花蛇外,多切成段出售,给鉴定工作带来了困难^[8].为了揭示不同种蛇鳞片表面的微皮纹特征,也为药检部门提供新的鉴别手段,本文就乌梢蛇等 16 种蛇的鳞片微皮纹特征进行扫描电镜观察.

1 材料和方法

实验中动物鳞片取自整体冷冻保存的动物标本,蛇类药材和蛇蜕的鳞片取自各地药材批发市场中的

完整药材标本,全部标本经形态学准确鉴定后取样,共包括 16 种蛇(表 1)。

表 1 扫描电镜观察的样品来源和种类
Table 1 List of the samples used for SEM observation

种 名 Names of species	产 地 ⁵ Localities	动 物 Animals	药 材 Snake drugs	蛇 蛻 Sloughs
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	JS, AH, JX	+	+	+
黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i> *	JS, AH	+	+ ¹	+
王锦蛇 <i>E. carinata</i> *	JS, AH	+	+ ¹	+
红点锦蛇 <i>E. rufodorsata</i>	JS, AH	+	+ ¹	
双斑锦蛇 <i>E. bimaculata</i> *	JS, AH	+		
玉斑锦蛇 <i>E. mandarinus</i> *	AH	+		
百花锦蛇 <i>E. moellendorffi</i> *	GX		+ ⁴	
灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i> *	AH, HB	+	+ ¹	
滑鼠蛇 <i>P. mucosus</i> * +	JX			+
虎斑游蛇 <i>Rhabdophis tigrina lateralis</i> *	JS, AH	+		
赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i> *	JS, AH, GD	+	+ ^{2,3}	
水赤链游蛇 <i>Sinonatrix annularis</i> *	JS, AH, JX	+	+ ^{1,3}	
银环蛇 <i>Bungarus m. multicinctus</i>	AH, JX	+	+	+
眼镜蛇 <i>Naja n. atra</i>	AH	+		
尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	AH, HN	+	+	
日本蝮短尾亚种 <i>Agkistrodon blomhoffii brevicaudus</i>	JS, AH	+		

“*”为本文首次报道,不加“*”者为已有前人报道,本研究中再次观察。“*” First reported , those without “*” were reported previously, and were observed here again.

1. 乌梢蛇混淆品 Substitutes of “Wushaoshe”(*Z. dhumnades*).
2. 蕲蛇混淆品 Substitutes of “Qishe”(*Deinagkistrodon acutus*).
3. 金钱白花蛇伪品 Adulterated drugs of “Jinqian baihuashe”(*Bungarus m. multicinctus*).
4. 广西地方习用药材 Habitually used crude drug in Guangxi.
5. JS = Jiangsu province(江苏); AH = Anhui province(安徽); JX = Jiangxi province(江西); GX = Guangxi province(广西); HU = Hubei province(湖北); GD = Guangdong province(广东); HN = Hunan province(湖南).

背鳞取自中段近 1/2 处背部中央 4~5 行鳞,腹鳞亦取自该段.冷冻的原动物鳞取样后经生理盐水冲洗,于 70%乙醇中固定,再于 70%乙醇中经超声波清洗 5 min,系列酒精脱水,最后 100%丙酮脱脂 5 min,取出略晾干后粘贴于样品台上,离子溅射仪镀金 5 min,电流 5 A.蛇类药材和蛇蛻取同样位置鳞片,用 95%乙醇擦拭后粘贴喷镀同上.KYKY-1000B 扫描电镜观察拍照.每一背鳞均以距离离端约 1/3 处,中央鳞棱至侧缘约 1/2 处为观察拍照区,无鳞棱种类也取相应的位置.腹鳞取近腹中央处为观察拍照区.

2 结果

结果表明,对原动物标本,药材标本和部分种的蛇蛻标本(见表 1)的鳞片结构观察结果表明,背鳞的微皮纹结构有种的特异性.在作比较的 9 种蛇中,取自原动物、药材和蛇蛻标本相同部位鳞的微皮纹结构相同(图 1~5),提示鳞的微皮纹性状可能不存在性别、年龄或季节的差异.这是因为蛇鳞为表皮产生的角蛋白构成,其自身干燥无水,并有一定的坚韧性,因而无论是在药材采收加工过程中,还是在蛇蛻皮前后,其表面结构一般均未受明显影响.16 种蛇的鳞片微皮纹特征如下:

2.1 乌梢蛇 *Z. dhumnades* (图版 I:6,7)

体中央背鳞 2~4 行有较细的鳞棱.低倍放大观察有许多纵行的小棱,小棱 $d\ 3\sim 8\ \mu\text{m}$,间距 $10\sim 30\ \mu\text{m}$.高倍放大下可见满布与小棱平行的条索状结构, $d\ 0.15\sim 0.3\ \mu\text{m}$,实际上低倍放大下所见的小棱是由条索愈合隆起而成.条索经进一步放大显示表面光滑,无次级结构,相邻小棱间还有垂直于小棱且成行排列的 d 约

0.4 μm 的小孔状构造。

腹鳞在高倍下可见分布均匀的小孔,因无类似背鳞的条索,故小孔特别明显, d 0.3~0.5 μm ,左右相邻两小孔间有一指状突起伸向后方,两相邻的指状突之间形成以小孔为尖角的“V”形凹陷。

2.2 黑眉锦蛇 *E. taeniura* (图版 I:1~3)

体中央数行背鳞有弱的鳞棱。低倍下观察,亦有许多纵行小棱,小棱较乌梢蛇的细弱, d 1~3 μm ,断续而不完整,小棱间距离 8~20 μm 。高倍下有许多小孔,垂直于小棱排列成横行, d 0.25~0.7 μm ,每相邻小孔间有一较为尖长的指状突起伸向后方,小棱为前后指状突延长、增粗、重叠而成。指状突间的“V”形凹陷尖端较圆,内可见纵行的条索状结构, d 0.1~0.3 μm 。

腹鳞与乌梢蛇相似,高倍放大可见略呈横行排列的小孔, d 0.3~0.5 μm ,所不同的是小孔间指状突较细长。

2.3 王锦蛇 *E. carinata* (图版 I:8)

体中央数行背鳞具很强的鳞棱。低倍放大可见许多纵行小棱,小棱较黑眉锦蛇密而粗大,隆起亦较高,一般 d 5~12 μm ,相互间距 4~16 μm 。高倍下观察可见小棱间有横向排列的小孔, d 0.5 μm 左右,相邻小孔间的指状突纤细,由“V”形凹陷内 2~3 条条索汇合而成,“V”形凹陷内条索较细, d 0.1~0.2 μm 。靠近小棱两侧的指状突汇集成小棱。

腹鳞高倍放大可见有许多成行排列的小孔, d 0.2~0.6 μm ,小孔间的指状突粗钝而短。

2.4 红点锦蛇 *E. rufodorsata* (图版 I:9)

体中央数行背鳞无鳞棱。低倍放大下可见有许多微微隆起的纵行小棱,小棱 d 5~10 μm ,小棱间距 10~30 μm 。高倍放大下可见小棱间有许多横行排列的小孔, d 0.3~0.6 μm ,相邻两小孔间由前向后伸展的指状突上无明显的次级结构,但指状突间的“V”形凹陷区内,往往有一些前后缀连成行的小凹陷。

腹鳞高倍放大呈粗糙皱缩片状,指状突不完整,其间分布有许多 d 约 0.5 μm 的小孔。

2.5 双斑锦蛇 *E. bimaculata* (图版 I:10,11)

体中央数行背鳞平滑无鳞棱。低倍放大观察纵行小棱不明显,亦较为平滑。高倍放大下可见许多 d 约 0.3 μm 的小孔,小孔周围有 2~4 个条索状构造向后延伸,在“V”形凹陷区处亦为纵行的条索。条索表面光滑无次级结构, d 0.2~0.4 μm 。

腹鳞高倍放大可见横行排列的小孔, d 约 0.3~0.5 μm ,小孔两侧为尖长的指状突起,并以小孔为尖角形成“V”形凹陷区,内常有缀连成纵行的小凹陷数个。

2.6 玉斑锦蛇 *E. mandarinus* (图版 I:12,13)

体中央数行背鳞平滑无鳞棱。低倍放大下无小棱而有许多横行的细条纹。高倍下可见其表面密布许多横行的小孔, d 0.25~0.5 μm ,小孔间有长短不一的指状突起,其间的“V”形凹陷区内有成串排列的小乳突状构造而无条索。

腹鳞高倍放大可见密布整齐排列的小孔, d 0.4~0.6 μm ,小孔间有指状突起向后延伸,其上平滑无次级构造,“V”形凹陷区内有 4~5 个小乳突状构造前后排列成纵行。

2.7 百花锦蛇 *E. moellendorffi* (图版 I:14,15)

体中央数行背鳞有鳞棱。低倍放大观察可见较弱的纵行小棱,小棱间距离 8~20 μm 。高倍放大下可见小棱间密布小孔,排列不十分整齐, d 约 0.2 μm ,其间满布纵向弯曲行走的树枝状条索, d 0.1~0.2 μm ,条索汇集加粗,构成小棱,指状突不明显。

腹鳞高倍放大下可见许多略成横行排列的小孔, d 0.1~0.3 μm ,指状突较细长,前后指状突常连成纵棱状。

2.8 灰鼠蛇 *P. korros* (图版 I:16, 图版 II:17)

体中央数行背鳞光滑无鳞棱。低倍放大下见小棱较细弱,分布较密,纵向排列,小棱 d 1~2.5 μm ,间距 3~13 μm 。高倍放大可见小棱间有 d 0.1~0.2 μm 横行排列的小孔,小孔间的指状突起长短不一,构成小棱的

指状突粗而长,前后叠连成小棱,指状突及小孔间满布 d 约 $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 的纵行条索.无论指状突还是条索均未见其上有进一步的次级构造.

腹鳞高倍放大可见小孔横行排列较乌梢蛇的密, d $0.4 \sim 0.6 \mu\text{m}$,指状突大小均匀,先端钝圆.

2.9 滑鼠蛇 *P. mucosus* (图版 II:18,19)

体中央数行背鳞中央数行有鳞棱.低倍放大下可见纵行小棱,小棱 d 约 $1.5 \sim 4 \mu\text{m}$,间距 $10 \sim 33 \mu\text{m}$.高倍放大下可见小棱间有横向排列的小孔, d $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$,小孔两侧有指状突起伸向后方,位于小棱两侧的指状突发达,延伸隆起,合并成小棱,相邻指状突所夹的“V”形凹陷内无显著的条索状结构,常有连成串的小形粒状结构.

腹鳞高倍放大下可见密布横行排列的小孔, d $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$,两侧有指状突伸向后方,指状突大小不一.

2.10 虎斑游蛇 *R. tigrina lateralis* (图版 II:20,21)

体中央数行背鳞有鳞棱.低倍下可见断续的纵行小棱,小棱间距 $8 \sim 25 \mu\text{m}$.高倍放大下可见小棱间的条索交错呈网纹状,小孔分散于其间,不明显的成横行排列,亦无指状突,小棱由条索愈合加粗并隆起形成.

腹鳞高倍放大可见小孔横行排列, d 约 $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$,小孔间指状突不明显,常呈扁平的片状.

2.11 赤链蛇 *D. rufozonatum* (图版 II:22,23)

体中央数行背鳞平滑无鳞棱.低倍放大下小棱不明显,可见有许多略成横行排列的小孔.高倍放大下可见小孔 d $0.15 \sim 0.3 \mu\text{m}$,小孔间有指状突伸向后方,均匀而较长.在“V”形凹陷内有点状小凹窝成纵行排列.

腹鳞高倍放大下的形态与背鳞相似,亦为横行排列的 d $0.15 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 的小孔和伸向后方的指状突,但未见“V”形凹陷内有小点状小凹,代之出现的是一串小颗粒状构造.

2.12 水赤链游蛇 *S. annularis* (图版 II:24,25)

体中央数行背鳞有鳞棱.低倍放大下可见许多纵行的小棱断续分布, d $3 \sim 8 \mu\text{m}$,其间距 $8 \sim 40 \mu\text{m}$.高倍放大下可见小棱间有许多横行排列的小孔, d $0.3 \sim 0.4 \mu\text{m}$,小孔间有长短不一的指状突伸向后方,其间还有许多 d $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ 的条索状结构.

腹鳞高倍放大可见有排列很整齐的小孔, d $0.4 \sim 0.6 \mu\text{m}$,相邻小孔间有整齐的指状突向后延伸,在两指状突所夹的“V”形凹陷内有时可见前后排列的小凹窝.

2.13 银环蛇 *B. m. multicinctus* (图版 II:26,27)

体中央数行背鳞无鳞棱,中央一行背鳞扩大呈六角形,为脊鳞,脊鳞与其邻近的背鳞显微结构相同.低倍放大下,表面平滑无小棱,可见细点状横行排列的小孔.高倍放大时,可见小孔 d 约 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$,相邻小孔间指状突分布均匀,两指状突所夹的“V”形凹陷内有成行排列的小点状隆起.

腹鳞高倍放大下可见小孔排列较密, d $0.4 \sim 0.6 \mu\text{m}$,其间有指状突或融合成破碎的片层状结构.

2.14 眼镜蛇 *N. n. atra* (图版 II:28)

体中央数行背鳞无棱.低倍放大下可见表面平滑无小棱,有细点状的小孔.高倍放大下可见小孔 d 为 $0.2 \sim 0.6 \mu\text{m}$,有些孔呈裂隙状,指状突大小不一,而且常不完整,小孔和指状突排列显得较散乱,无明显条索状结构.

腹鳞高倍放大下小孔 d $0.3 \sim 0.6 \mu\text{m}$,呈横行排列,指状突长短不一,亦常不完整,左右相邻指状突基部相连成横行而底矮的垅状.

2.15 尖吻蝾 *D. acutus* (图版 I:4,5,图版 II:29)

体中央数行背鳞起强的鳞棱,在鳞棱两侧,靠近鳞片的游离端有两椭圆形点状端窝(apical stigmata).低倍放大下见鳞棱上有一凹槽,鳞表面密布乳头状突起,高高隆起, d 为 $20 \sim 40 \mu\text{m}$,因相互密集在一起基部常呈不规则的多边形,无指状突.高倍放大下可见乳头状突起上满布蜂窝状小孔, d $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$,在乳头状突起间的缝隙中,亦有这种蜂窝状小孔,但有些小孔相连成弯曲的沟槽状,端窝内亦满布这种乳头状突起,不过突起呈度略低.无小棱、条索和指状突结构.

腹鳞高倍放大下可见小孔均匀分布成横行排列, d $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$,相邻小孔间指状突尖长,前后指状突间

“V”形凹陷内有 5~6 个小圆凹窝成串排列,非常显著。

2.16 日本蝮 *A. blomhoffii brevicaudus* (图版 II:30,31,32)

体中央数行背鳞有鳞棱,直伸达近鳞片游离缘,两侧各有一椭圆形端窝。低倍放大下可见鳞表密布纵行的粗条索, d 约 $5.5 \sim 10 \mu\text{m}$,粗条索还有许多较细的分支连接相邻的条索构成网络状结构,网络间有时可见低丘形的乳突, d $9 \sim 15 \mu\text{m}$ 。高倍放大下可见乳突和条索上有弯曲的次级条索,连成网状。鳞棱为初级条索汇集而成,其中央亦有一凹槽。端窝内无条索,丘形乳突不发达。

腹鳞高倍放大下可见小孔横向排列成行,较密, d 为 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$,小孔间向后伸展的指状突长短不一,呈锯齿状排列,每两指状突间有一列纵向排列的小凹窝。

3 讨论

Price 和 Dowling 等在研究了蛇鳞的微皮纹(microdermatoglyphics)后,证实亲缘关系近的种类具有非常相似的微皮纹结构特征,微皮纹特征可作为蛇类属级阶元的分类学特征之一^[1,2,4]。Price 还进一步研究了 *Agkistrodon* 属中不同种和亚种背鳞基区(即被前一鳞片覆盖的区域)和微皮纹过渡区(microdermatoglyphic transition zone, MTZ)(即介于基区与后端成熟区之间)的特征后,证实了 Gloyd 关于该属内种和亚种划分的许多论点^[3]。本文研究证实微皮纹结构具有种的特异性,但在锦蛇属的 6 个种,鼠蛇属的 2 个种的微皮纹未发现各自属共有的性状。

蛇的鳞片微皮纹特征虽在不同种间有区别,但其基本结构是 d 为 $0.5 \mu\text{m}$ 左右横行排列的小孔和每两相邻小孔间向后延伸的指状突,这种小孔和指状突广泛存在于各种蛇的鳞片中,其中以腹鳞变化较小,一般均保持这种典型结构特征。而背鳞中发生程度不同的变化,在指状突间的“V”形凹陷内常出现成串的小凹或小丘状构造,乌梢蛇等则进一步演化形成纵向伸延的条索状结构,指状突亦变得细长,成索状,部分指状突还扩大,合并成小棱。虎斑游蛇的指状突变化更为显著,与条索相互交联成复杂的网状,而不易分辨出指状突。蝮亚科两种蛇的背鳞特殊,日本蝮背鳞满布树枝样粗大索状结构,无指状突,但其条索上和条索间仍有小孔和被延展成长形的虫纹状裂隙。尖吻蝮背鳞亦无指状突结构,密布乳头形突起,这些乳头形突起在 500 倍左右的低倍放大下即可清晰看到,Price 称之为 Oberhautchen 细胞^[3],突起的表面有蜂窝状小孔,Chiasson 等认为这些小孔是未分化的皮脂腺通向皮肤表面的开口,所产生脂类物质由此通过鳞片而到达表面^[4]。我们认为蛇鳞中广泛存在的小孔是表皮细胞与体外联系的通道,表皮细胞中产生的脂质便由此到达鳞表,起到润泽蛇鳞的作用;鳞表的指状突及交错成网样的索状结构均增加了蛇鳞的韧性和强度,向后伸展的指状突同时还增加了摩擦力,在运动中起防止后滑的作用,腹鳞中这种作用特别明显,故在各类群中均保留了这种指状突起而很少有变化。

李丕鹏等比较了日本蝮短尾亚种和秦岭蝮鳞片微皮纹,认为前者条索状隆起的表面不光滑,有不连续的凹陷和小隆突;后者条索状隆起的表面布满更细的次级条索^[7]。我们观察日本蝮短尾亚种鳞片微皮纹时发现,在一些较粗大的初级条索上,次级条索往往扩大、变扁,自身变得不显著,使得次级条索间的间隙呈现为不连续的凹陷状,这就是李丕鹏等观察到的日本蝮短尾亚种条索状隆起表面所见到的凹陷和小隆突;在同一鳞上较细的初级条索上可见次级条索不扩大,与李丕鹏等在秦岭蝮蛇中观察到的次级条索结构相似。因此,我们认为日本蝮背鳞初级条索表面的细微结构随着观察的位置不同而略有变化,李丕鹏等观察到的两种蝮蛇背鳞初级条索不同,可能也是观察位置差异造成,并非两种蝮蛇种间的不同。

王春根等报道过 9 种蛇类药材鳞片的扫描电镜观察结果,但未对动物标本和药材标本的蛇鳞作比较,亦未给出鳞片的取材和观察位置^[9]。本研究共观察了 16 种蛇背鳞和腹鳞的微皮纹特征,其中黑眉锦蛇、王锦蛇、双斑锦蛇、玉斑锦蛇、百花锦蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、虎斑游蛇、赤链蛇、水赤链游蛇等 10 种蛇鳞的微皮纹特征为首次报道。比较了同种蛇中分别取自原动物、药材和蛇蜕标本同一部位鳞片的微皮纹特征后发现,由于蛇类角质鳞的坚韧性和自身干燥无水,其微皮纹特征在蛇蜕皮和蛇类药材加工过程中不发生明显变化。虽然市售蛇类药材常因切成段鉴定较困难,但均留有蛇鳞,因此选其中段,用蛇鳞的微皮纹特征可作为蛇类药材品种鉴别手段之一。上述 16 种蛇背鳞微皮纹特征检索表如下:

蛇背鳞微皮纹特征检索表

1. 中央背鳞具肉眼可见的鳞棱	2
中央背鳞无肉眼可见的鳞棱	9
2. 低倍放大下鳞棱中央有凹槽,可见鳞表密布乳头状突起或树枝样条索结构	3
低倍放大下鳞棱中央无凹槽,鳞表亦无乳头状突起或树枝样条索,仅有稀疏排列的小棱	4
3. 高倍放大下见满布具蜂窝状小孔的乳头状突起	尖吻蝮 <i>D. acutus</i>
高倍放大下见满布小孔或虫纹斑状缝隙和树枝样条索	日本蝮 <i>A. blomhoffii brevicaudus</i>
4. 小孔两侧的指状突发达,向后伸延呈刺状,条索样结构不十分显著	5
指状突不发达或无,满布纵行的条索	7
5. 低倍放大下小棱细弱而短	黑眉锦蛇 <i>E. taeniura</i>
低倍放大下小棱较粗而长	6
6. 指状突间有显著的条索样结构	水赤链游蛇 <i>S. annularis</i>
指状突间条索样结构不显著,而有缀连成行的小窝或裂隙	滑鼠蛇 <i>P. mucosus</i>
7. 指状突虽细弱,但仍明显,末端呈乳头状,低倍放大下小棱粗大而密	王锦蛇 <i>E. carinata</i>
指状突不显著,条索发达	8
8. 高倍放大下条索分支交互呈网状	虎斑游蛇 <i>R. tigrina lateralis</i>
高倍放大下条索分支交错呈树枝状	百花锦蛇 <i>E. moellendorffi</i>
高倍放大下条索密而粗,分支较小,呈须根状,可见后端合并呈小乳头状	乌梢蛇 <i>Z. dhumnades</i>
9. 低倍放大下可见纵行小棱	10
低倍放大下表面平滑无纵行小棱	11
10. 小棱细密,指状突间有许多纵行条索	灰鼠蛇 <i>P. korros</i>
小棱较粗,指状突间无条索,而有缀连成行的小凹窝 1~2 行	红点锦蛇 <i>E. rufodorsata</i>
11. 指状突间条索样结构发达	双斑锦蛇 <i>E. bimaculata</i>
指状突间无条索样结构	12
12. 指状突和小孔较密,排列均匀整齐	13
指状突和小孔较稀,且大小不一,排列不均匀	眼镜蛇 <i>N. n. atra</i>
13. 指状突较短,末端钝圆	玉斑锦蛇 <i>E. mandarinus</i>
指状突尖长,呈刺状	14
14. 相邻两指状突间的"V"形凹陷内有缀连成行的小凹窝 1~2 行	赤链蛇 <i>D. rufozonatum</i>
相邻两指状突间的"V"形凹陷内有缀连成行的圆形小丘	银环蛇 <i>B. m. multicinctus</i>

致谢 实验得到安徽师范大学生物系电镜室唐剑云、吴勤祖副教授和陈士超老师的帮助,在此一并致谢。

参考文献

1 Dowling HG, Price RM. A proposed new genus for *Elaphe subocularis* and *Elaphe rosaliae*. *The Snake*. 1988, 20: 52~63

2 Price R. Microdermatoglyphics: suggested taxonomic affinities of the viperid genera *Azemiops* and *Pseudocerastes*. *The Snake*. 1987, 19: 47~50

3 Price R. A unified microdermatoglyphic analysis of the genus *Agkistrodon*. *The Snake*. 1989, 21: 90~100

4 Chiasson RB, Bentley DL, Lowe CH. Scale morphology in *Agkistrodon* and closely related crotaline genera. *Herpetologica*. 1989, 45 (4): 430~4385 顾肃敏. 两种蝮亚科蛇鳞片的扫描电镜研究. 见: 赵尔宓主编. 从水到陆. 北京: 中国林业出版社, 1990. 97~100

6 顾肃敏, 董福明, 王平. 五步蛇背鳞的显微皮纹学研究. 见: 中国动物学会两栖爬行动物学分会编. 两栖爬行动物学研究 (第 4, 5 辑). 贵阳: 贵州科技出版社, 1995. 25~29

7 李丕鹏, 梁刚, 方荣盛. 秦岭二种蝮蛇鳞片及颊窝的显微皮纹学特征. 见: 赵尔宓、陈壁辉、Papenfuss TJ 主编. 中国黄山国际两栖爬行动物学会议论文集. 北京: 中国林业出版社, 1993. 100~103

8 王义权, 周开亚. 蛇类药材的药源调查. 中草药. 1997, 28(3): 170~173

9 王春根,张永萍,吴德康. 9 种药用蛇背鳞的显微研究. 中药通报. 1987,12(9):8~11

图版说明

图版 I

1. 黑眉锦蛇背鳞(×5 000); 2. 黑眉锦蛇蛇蜕背鳞(×5 000); 3. 黑眉锦蛇药材背鳞(×2 000); 4. 尖吻蝾背鳞(×500); 5. 尖吻蝾药材背鳞(×550); 6. 乌梢蛇背鳞(×5 000); 7. 乌梢蛇腹鳞(×5 000); 8. 王锦蛇背鳞(×5 000); 9. 红点锦蛇背鳞(×5 000); 10. 双斑锦蛇背鳞(×5 000); 11. 双斑锦蛇腹鳞(×5 000); 12. 玉斑锦蛇背鳞(×2 500); 13. 玉斑锦蛇腹鳞(×5 000); 14. 百花锦蛇背鳞(×4 000); 15. 百花锦蛇腹鳞(×5 000); 16. 灰鼠蛇背鳞(×5 000).

图版 II

17. 灰鼠蛇腹鳞(×5 000); 18. 滑鼠蛇背鳞(×5 000); 19. 滑鼠蛇腹鳞(×5 000); 20. 虎斑游蛇背鳞(×2 500); 21. 虎斑游蛇腹鳞(×5 000); 22. 赤链蛇背鳞(×10 000); 23. 赤链蛇腹鳞(×5 000); 24. 水赤链游蛇背鳞(×5 000); 25. 水赤链游蛇腹鳞(×5 000); 26. 银环蛇背鳞(×5 000); 27. 银环蛇腹鳞(×5 000); 28. 眼镜蛇背鳞(×5 000); 29. 尖吻蝾腹鳞(×5 000); 30. 日本蝾背鳞(×2 000); 31. 日本蝾背鳞(×6 000); 32. 日本蝾腹鳞(×5 000).

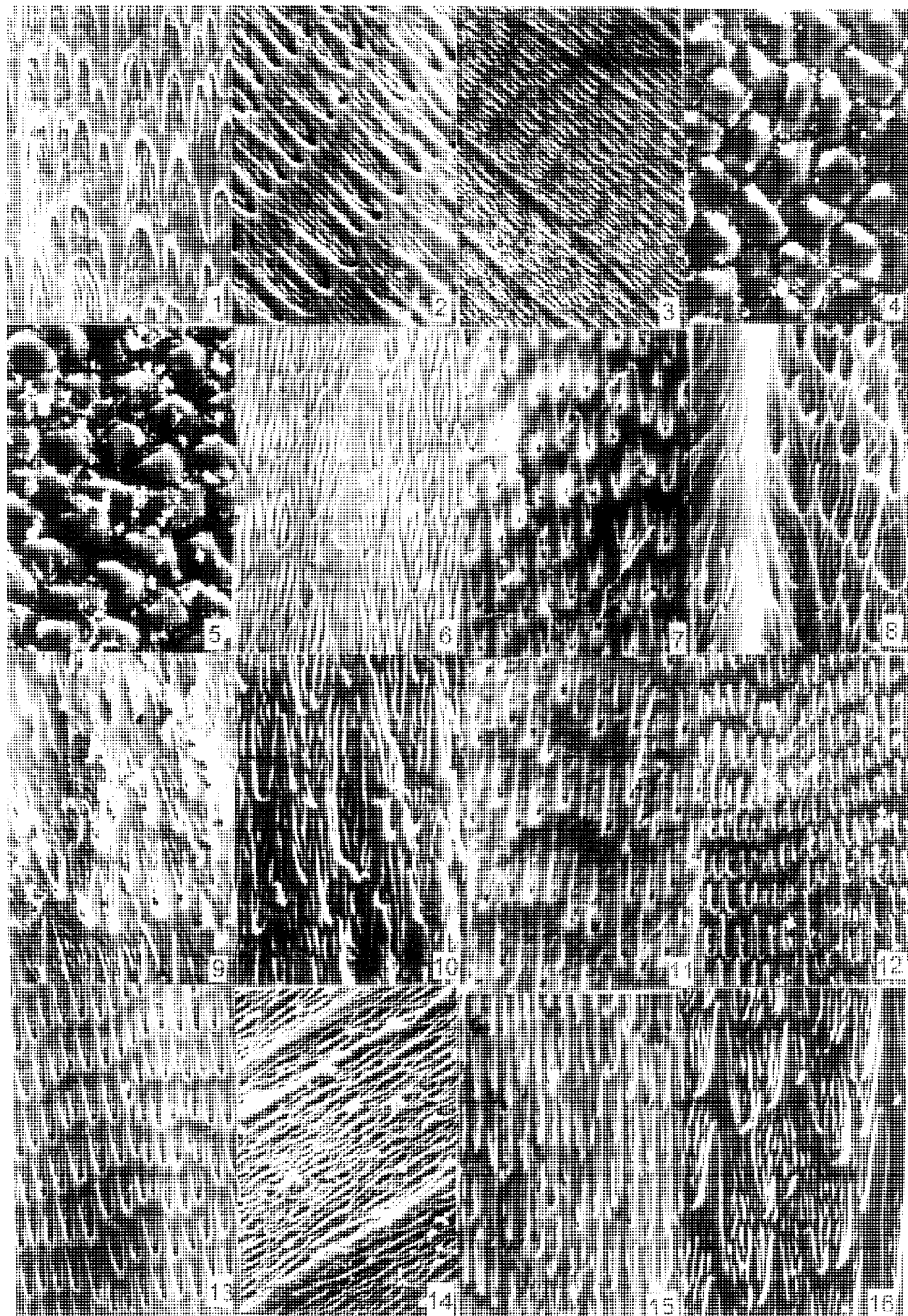
Explanation of Plates

Plate I

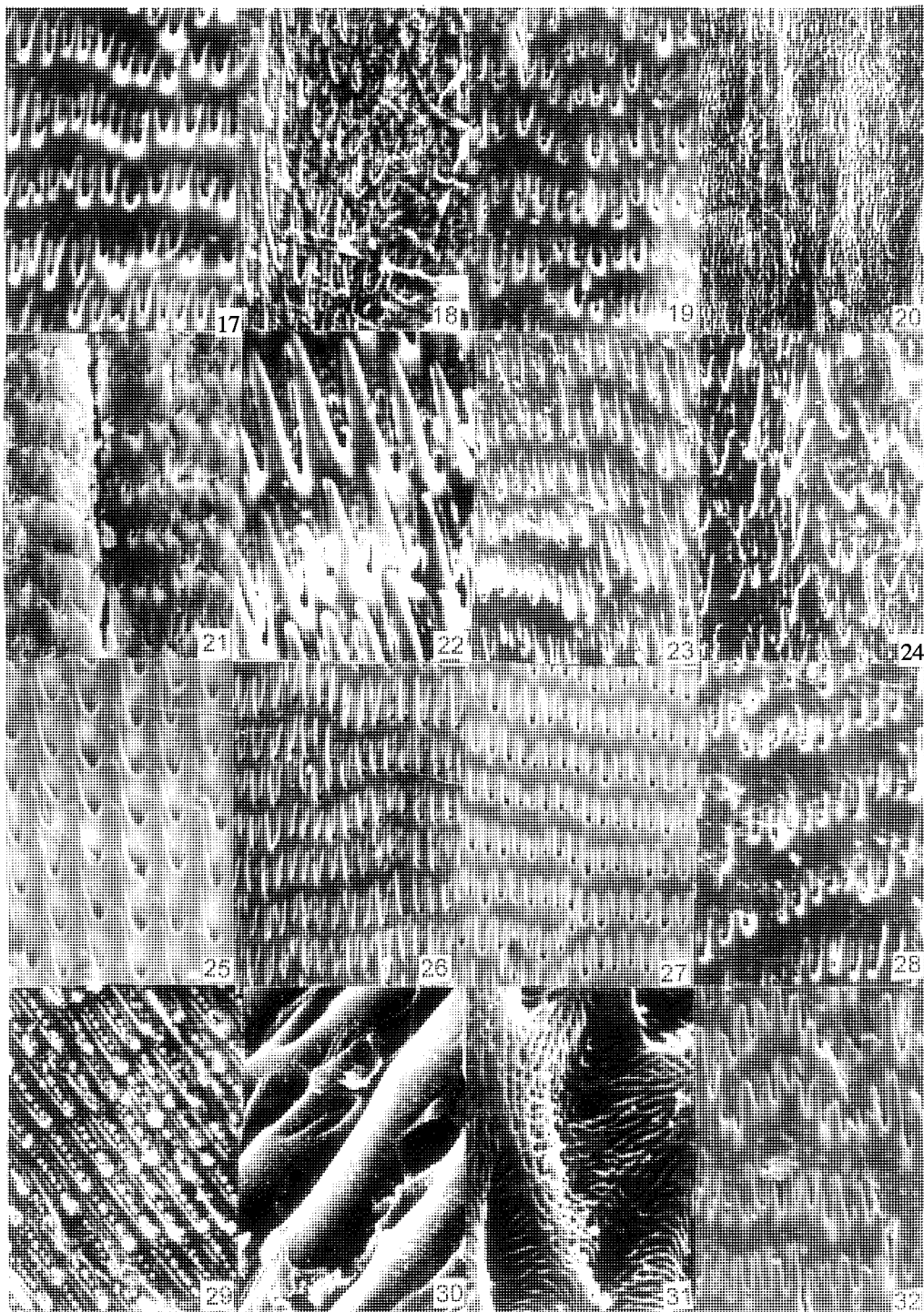
1. Dorsal scale of *E. taeniura* (×5 000); 2. Dorsal scale of snake slough of *E. taeniura* (×5 000); 3. Dorsal scale of crud snake drug of *E. taeniura* (×2 000); 4. Dorsal scale of *D. acutus* (×500); 5. Dorsal scale of crud snake drug of *D. acutus* (×550); 6. Dorsal scale of *Z. dhumnades* (×5 000); 7. Ventral scale of *Z. dhumnades* (×5 000); 8. Dorsal scale of *E. carinata* (×5 000); 9. Dorsal scale of *E. rufodorsata* (×5 000); 10. Dorsal scale of *E. bimaculata* (×5 000); 11. Ventral scale of *E. bimaculata* (×5 000); 12. Dorsal scale of *E. mandarinus* (×2 500); 13. Ventral scale of *E. mandarinus* (×5 000); 14. Dorsal scale of crud snake drug of *E. moellendorffi* (×4 000); 15. Ventral scale of crud snake drug of *E. moellendorffi* (×5 000); 16. Dorsal scale of *P. korros* (×5 000).

Plate II

17. Ventral scale of *P. korros* (×5 000); 18. Dorsal scale of snake slough of *P. mucosus* (×5 000); 19. Ventral scale of snake slough of *P. mucosus* (×5 000); 20. Dorsal scale of *R. tigrina lateralis* (×2 500); 21. Ventral scale of *R. tigrina lateralis* (×5 000); 22. Dorsal scale of *D. rufozonatum* (×10 000); 23. Ventral scale of *D. rufozonatum* (×5 000); 24. Dorsal scale of *S. annularis* (×5 000); 25. Ventral scale of *S. annularis* (×5 000); 26. Dorsal scale of *B. m. multicinctus* (×5 000); 27. Ventral scale of *B. m. multicinctus* (×5 000); 28. Dorsal scale of *N. n. atra* (×5 000); 29. Ventral scale of *D. acutus* (×5 000); 30. Dorsal scale of *A. blomhoffii brevicaudus* (×2 000); 31. Dorsal scale of *A. blomhoffii brevicaudus* (×6 000); 32. Ventral scale of *A. blomhoffii brevicaudus* (×5 000).



See explanation at the end of text



See explanation at the end of text