

# 大腹园蛛血细胞相差显微镜的初步研究\*

李代芹 赵敬钊

(湖北大学生物系昆虫天敌研究室)

**摘要** 本文应用相差显微镜技术研究了大腹园蛛 (*Araneus ventricosus*) 的血细胞。结果发现大腹园蛛血淋巴中存在五种类型的血细胞: 原始血细胞、浆细胞、颗粒细胞、类绦色细胞和脂血细胞。每种类型的血细胞的发生与大腹园蛛的生长发育密切相关。首次发现类绦色细胞具有脱核现象。

有关节肢动物血细胞研究的文献很多, 主要来自于昆虫纲<sup>[1-3,6]</sup>。然而, 非昆虫的节肢动物血细胞研究却很少。更奇怪的是, 构成节肢动物第二大纲而仅次于昆虫纲的蛛形纲动物血细胞研究也很少<sup>[4]</sup>。关于蜘蛛血细胞形态和分类 Foelix (1982) 在已有资料的基础上将蜘蛛血细胞分为四种类型: 颗粒细胞 (Granular hemocytes)、利伯氏特异血细胞 (Leberidiocytes)、吞噬细胞 (Phagocytes) 和贮存细胞 (Storage cells)<sup>[5,10]</sup>。利用相差显微镜对大腹园蛛血细胞进行研究国内外尚未见报道。本文以相差显微镜对大腹园蛛血细胞进行了研究, 以此作为系统了解蜘蛛血细胞的形态、分类、个体发育各期的组成变化及进一步探讨有关血细胞生理机制的基础资料。

## 材料和方法

试验用大腹园蛛系临时采集于湖北大学校园内, 其幼蛛、亚成蛛和成蛛即刻观察, 并将其中一部分幼蛛单只放在  $4 \times 2 \text{ cm}$  的指管内饲养以备后用。饲养时指管底部用一圆形吸水泡沫以供蜘蛛饮用, 以果蝇、野蝇及蚊等食料喂至成蛛, 定期取血淋巴液, 用相差显微镜进行观察。在大量样品、反复观察的基础上定出分类标准。观察时, 记述其血细胞种类、大小及形态

特征和组成变化等。

**(一) 取血方法** 取血用蜘蛛不杀死。蜘蛛腹面朝上, 首先用两根昆虫针在腹柄处交叉, 将蜘蛛固定在泡沫平板上, 然后用一枚订书针骑卡在头胸部前端。取血时, 用草酸钠处理或冰冻后的洁净毛细管触及并刺破步足基转关节, 同时用手指轻压蜘蛛腹部, 蜘蛛的受伤部位立即渗出血淋巴液入毛细管中。因为是关节的伸展是由一种液压机制<sup>[7]</sup>引起的。

**(二) 观察方法** 用相差显微镜进行观察并拍照记录。先在载玻片上滴一滴液体石蜡, 将血液滴于液体石蜡上, 盖上盖玻片, 然后用相差油镜观察。镜检在血淋巴离体 5 分钟后进行<sup>[8]</sup>。

## 结 果

在大腹园蛛幼蛛、亚成蛛和成蛛各期血淋巴中共发现有下列五种主要血细胞类型, 现描述如下:

**(一) 原始血细胞 (Prohemocytes)** (图 1, 图 1—8 见封 2 下) 小型的圆形细胞 (约  $4.24 \mu$ )。边缘完整, 轮廓清晰, 核的比例很大 (约  $3.18 \mu$ )。核深质浅, 核内颗粒细密均匀。并可见原始血

\* 本文承南开大学生物系程振衡教授审阅全文并提出修改意见, 特此致谢!

细胞分裂的各期，尤以幼蛛期早期分裂数量最多，是唯一可分裂的一类，可能是一种较原始的血细胞。

(二) 浆细胞 (Plasmatocytes) (图 2—4) 此类细胞大小不一(6.12—18.18 $\mu$ )，形态变异也较大。多为圆形、卵圆形，有时为纺锤形、三角形和不规则形等。典型的浆细胞外缘完整，发乳光。核较大(3.06—9.83 $\mu$ )。浆细胞有时伸出伪足，有时 3—5 个堆在一起。

(三) 颗粒细胞 (Granular hemocytes) (图 5) 细胞大中型，但大小不一(5.3—14.84 $\mu$ )，形态各别，多为圆形、卵圆形。颗粒细胞最显著的特征就是其细胞质内含大量的深色颗粒。此类细胞易破裂，其颗粒贴附在玻片上。这类细胞量大，常积聚成堆。

(四) 类绦色细胞 (Oenocytoids) (图 6—8) 细胞大中型，大小不一(6.59—20.14 $\mu$ )。这类细胞结构特殊，在离体后利用相差显微镜可明显地看出其变化：各发育期的血淋巴离体后不久，细胞多为规则形，即圆形或卵圆形，细胞质中颗粒甚多，浓密，作布朗运动，核不见或不明显；离体时间较长后，细胞质中颗粒布朗运动加剧，较大的卵圆形或圆形细胞核出现，位于中央。然后逐渐偏离中央移向胞膜并突出，最后完全脱出血胞游离于周围血浆中。在此过程中，核发生震颤。类绦色细胞破裂后，其胞质与周围血浆发生凝集并聚成团块。这类细胞可能与血凝有关。

(五) 脂血胞 (Adipocytoids) 这类细胞出现在亚成蛛和成蛛体内。大型(11.19—17.49 $\mu$ )，数量较少，多为圆形或卵圆形。外缘较光滑，内含有折光性强、轮廓清楚的脂肪粒。其脂肪粒排列较规则，聚于中央，似乎与膜质分离，膜界清晰。核常不可见。未成熟期的脂血胞只有少量无色、无反光的大小不同的液泡，成熟期具有很多轮廓清楚的反光小体。

上述五类血细胞在大腹园蛛发育过程中，其数量和形态方面都有变化。发育各主要阶段不同类型血细胞的组成变化如图 1 所示，可以看出在大腹园蛛主要生长发育阶段中每类血细

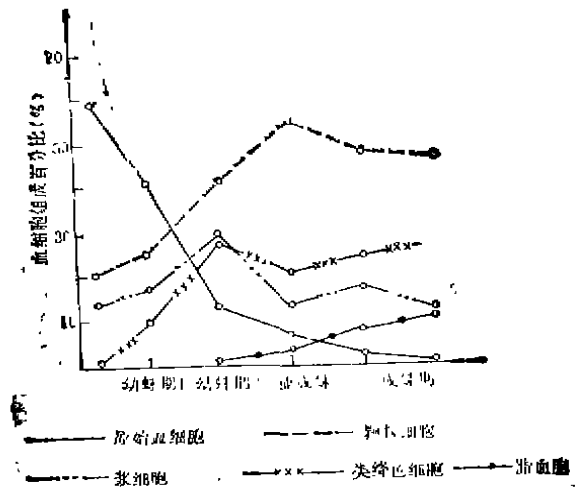


图 9 大腹园蛛主要发育阶段各类血细胞组成的变化 (1985)

胞数量变化的动态。

## 讨 论

本试验采用的血淋巴收集方法，与 Sherman (1973) 的采血方法不同<sup>[10]</sup>。Sherman 是从心脏分离血细胞，此法程序较复杂，并可能混有其它非循环组织细胞，对个体小的蜘蛛更难于进行。利用液压机制于足关节取血免去了以上的复杂程序，具有操作简单和其它优点。一方面，在数量上可以收集足够的血淋巴以供观察之用，并能在同一个体上作多次重复；在质上，也能合乎要求，不受蜘蛛本身其它组织细胞的污染。另一方面，也是这个方法的独特之处，不过度或致命性伤害蜘蛛。这样，就有可能在同一个体上进行整个生长发育过程中各类血细胞形态结构变化及数量动态，甚至生理机制的连续性研究。

研究结果表明，大腹园蛛体内主要血细胞共五种，除 Sherman (1973) 在一种很大的捕鸟蛛 (*Eurypelma marxi*) 体内发现的三种血细胞外<sup>[10]</sup>，还有 Sherman 没有记述的原始血细胞和脂血胞。从已有的资料可以看出，颗粒细胞存在于各种昆虫中，甲壳纲动物、蜃体及蜘蛛体内<sup>[9,10]</sup>。可以说，颗粒细胞存在于所有主要的节肢动物各纲中，为节肢动物共同所具有的

一种血细胞,可作为节肢动物系统发育上的一个重要形态生理特征。

Seitz (1972) 提到的 *Leberidiocytes* 在大腹园蛛中没有发现<sup>[9]</sup>。因为这类细胞具有单一分泌囊,而在大腹园蛛血淋巴中并没有发现具单一分泌囊的细胞。蜚体内发现的血清细胞,在大腹园蛛血淋巴中也未曾发现。血清细胞在蜚的血淋巴中很少发现,而在供给复眼神经血液的血囊中大量存在<sup>[10]</sup>。这可能也是大腹园蛛血淋巴中没有发现血清细胞的原因,尽管蜘蛛不具复眼。

在这项工作中,也明显观察到血细胞在大腹园蛛主要生长发育阶段的动态。从幼蛛开始,原始血细胞陆续分化,分别达到一定比例。从细胞的分化顺序来看,浆细胞、颗粒细胞出现较早,而颗粒细胞在老龄幼蛛以后为血细胞组成中的主要类型,增加也较快。类绛色细胞,特别是脂血胞分化较晚,组成比例较为恒定。再由于原始血细胞经常呈现细胞分裂的各期,表明其强烈的生活力。颗粒细胞则在离体后大量地发生破裂,呈现出衰老的现象,而脂血胞在老龄幼蛛以后才出现。说明其分化程度之高。这部分观察结果,对血细胞的演变过程提供了有效的线索。

关于蜘蛛血细胞发生的类缘关系,Seitz (1972) 提出体内心脏管腔中有一类原始血细胞,由原始血细胞通过获得专门的细胞器后而分化成各种类型的血细胞<sup>[9]</sup>。作者根据大腹园蛛各期血淋巴中的各类血细胞及组成波动分析,认为蜘蛛体内所见的各类血细胞确系由原血细胞分化而来。

另由观察结果表明,某些类型血细胞在发

育过程中有形态转化现象,其中以类绛色细胞变化较为特殊。利用相差显微镜技术适于观察活体的优点,可以清楚地看到类绛色细胞在离体后发生的与昆虫体内出现的类绛色细胞极为相似的脱核现象(傅贻玲,1982),变化过程前已述及(见图6、7、8)。这种现象在蜘蛛中首次利用相差显微镜观察所发现。这种脱核现象在个体发生后期发生较早期为多。从生理机能上,正因为类绛色细胞发生脱核现象,破裂后的细胞质与周围血浆发生凝集,说明此类细胞参与了大腹园蛛血凝作用,至少在离体条件下或受伤后是这样的。

## 参 考 文 献

- [1] 刘崇乐 1964 粘虫 *Pseudaletia separata* (Walk) 血细胞的类型辨识和病态变化 昆虫学报 13(4):542—551.
- [2] 程振衡 1964 粘虫 *Pseudaletia separata* 幼虫期血细胞相差显微镜研究 昆虫学报 13(4):536—541.
- [3] 傅贻玲 1982 昆虫的血细胞(一) 昆虫知识 19(3):45—47.
- [4] ——— 1982 昆虫的血细胞(二) 昆虫知识 19(4):37—38.
- [5] Foelix F. R. 1982 *Biology of Spiders*. Harvard University Press. 55—63.
- [6] Jones J. C. 1977 蒋书楠译 1981 昆虫的循环系统 144—158 上海科学技术出版社.
- [7] Parry D. A. 1959 *The Hydraulic Mechanism of the Spider Leg*. *J. Exp. Biol.* 36: 423—432.
- [8] Ratcliffe N. A. and A. F. Rowley ed. 1981 *Invertebrate Blood Cells*. Volum 2. 356—372.
- [9] Seitz K. A. 1972 *Zur Histologie und Feinstruktur des Herzens und de Hamocyten von *Copipennius salei* Keys (Araneae: Ctenidae)*. I. Herzwandung, Bildung und Differenzierung der Hamocyten. *Zool. Jb. Anat.*, 89: 351—384.
- [10] Sherman R. G. 1973 *Ultrastructurally Different Hemocytes in A Spider*. *Can. J. Zool.*, 51: 1156—1160.