

发头裸腹溇卵和胚胎发育形态研究

郑又雄

(曲阜师范大学生物系 273165)

摘要 在实验室恒温条件下,观察了发头裸腹溇的卵和胚胎发育,结果表明,该种枝角类的卵是均等分裂的,并具有螺旋卵裂的特点,它的发育过程大致可分为4个阶段,其间可分若干小期。发头裸腹溇卵和胚胎发育所需时间与温度的关系十分密切,在10、20、30℃时发育所需时间分别为150、47和23.5小时。对该种溇的卵的形态特点进行了讨论。

枝角类是淡水鱼类的优质饵料,也是禽畜的优良促长剂。枝角类中的发头裸腹溇(*Moina icrasa*)是淡水鱼苗转食的适口饵料,又是某些成鱼的终生饵料。研究该溇的发育、生长、生殖、培养以及种群动态,对发展淡水养殖事业、枝角类的大量培养、浮游动物次级生产力的研究,都有较大意义。

国内外以裸腹溇属的种类为研究材料者较少,研究发头裸腹溇夏卵的胚胎发育,至今未见报道。发头裸腹溇在曲阜市分布颇广,并在水体中形成优势种群^[4]。本研究在1988年4月对溇的发育生长进行初步研究的基础上,1991年4月以来又着重对胚胎发育、形态作了详细观察。有关该溇的培养研究、生物学、体长与体重回归方程式另文发表^[2]。

材料与方法

发头裸腹溇采自曲阜护城河,依《淡水枝角类》^[7]鉴定,在室内培养备用。

胚胎发育的形态观察,选一成熟母溇,将其所产仔溇培养在烧杯中。当仔溇长大成熟,卵巢内的卵子刚刚排入孵育囊,尚未分裂时,在显微镜下连续观察,并用显微镜描图仪绘图,用目微尺测量其长度。卵裂阶段每几分钟观察一次。长胚期以后,每半小时至1小时观察一次。直至仔溇离开母体。

温度对胚胎发育时间的影响观察。将成熟

一致的临产母溇3个,即A、B、C溇。将母溇A所产的幼溇6个,分别放入6个烧杯中培养。分成3份,分别置于由控温仪控温的3种不同温度阶梯(30、20、10℃的培养橱中培养)。母溇B、C所产的幼溇也各任选6个,作同样处理,即在不同温度阶梯中均各有A、B、C母溇所产幼溇2个。待幼溇长大成熟至孵育囊刚刚有了夏卵,尚未分裂,即观察胚胎发育的全过程,直至幼体刚离母体为止。统计不同温度下胚胎发育各阶段所需的时间。观察的时间间隔为半小时至1小时。此项研究在1988年进行,1989年重复一次。

结果

(一)胚胎发育各阶段的形态特征

1. 卵期 从卵巢刚排入孵育囊的未分裂夏卵,呈圆球形,直径94.5微米,外有卵膜,细胞质半透明、均匀,内有脂肪小体(见图1)。夏卵入囊后,几分钟即行分裂,在温度30℃下,15分钟即行两次分裂,形成4分裂球。卵径94.5微米(见图2)。第3次卵裂后,在低倍显微镜下观察,孵育囊内的夏卵,中部较暗,周围较亮,脂肪小点在中部。随着卵裂次数的增加,较暗的中部扩大。第3次分裂形成8分裂球的夏卵直径不变,暗的部分达56.7微米(见图3)。到16分裂球,卵径仍不变,暗的部分为67.5微米(见图4)。第5次卵裂,32细胞期,卵径为121.5微米,暗部直径78.11微米(见图5)。第6次和第

7次卵裂后,卵径都是135微米,第6次卵裂暗部为113.9微米(见图6、7)。经8次分裂后,继续发育,夏卵出现凹陷,凹陷逐步加深,形成原肠(见图8、9)。

2. 长胚期 卵膜脱掉,胚胎延长。此期又分为两个小期;

(1)无头长胚期 胚胎延长,长径为155.3微米。前端两侧出现触角原基(见图10)。胚胎继续延长达195.8微米。第2触角延长,约为体长的三分之一,出现分节(见图11)。胚胎出现胸节,胚胎长度达216微米(见图12)。

(2)有头长胚期 头原基、胸原基和食道原基出现,第2触角延长至第3胸节,长度约为胚胎的二分之一,后腹部开始长出。此时胚体中部尚有小亮点(脂肪小体),胚胎长度为243微米(见图13)。形成独立的头。胸肢从胸节长出。第1触角和小颚原基长出,大颚形成,后腹部形

成。胚胎长度为290.3微米(见图14)。

3. 双复眼期 胚胎长310微米,头部出现一对淡红色复眼,开始两眼距离较大,以后逐渐靠近。同时壳瓣开始长出。第1触角能动。第2触角继续延长,达胚体长度的三分之二,而且开始分叉,为双肢型,并长出刚毛。后腹部弯曲,能动,其上有刚毛(见图15)。

4. 单个复眼期 两个红色复眼合并,形成一个复眼,变黑。胚胎进一步发育,壳瓣发育完全,心脏能动。食道和腹突发育完全,腹突上长出尾爪。头和躯干之间有小凹陷,头部背方长出刚毛,已具备成年蚤的形态。此时长度为350—410微米(见图16、17)。发育至此,胚体从孵育囊中排出。当幼体排出体外,其长度立即增大,刚离母体的幼蚤体长为460微米。母蚤体长为1490微米。

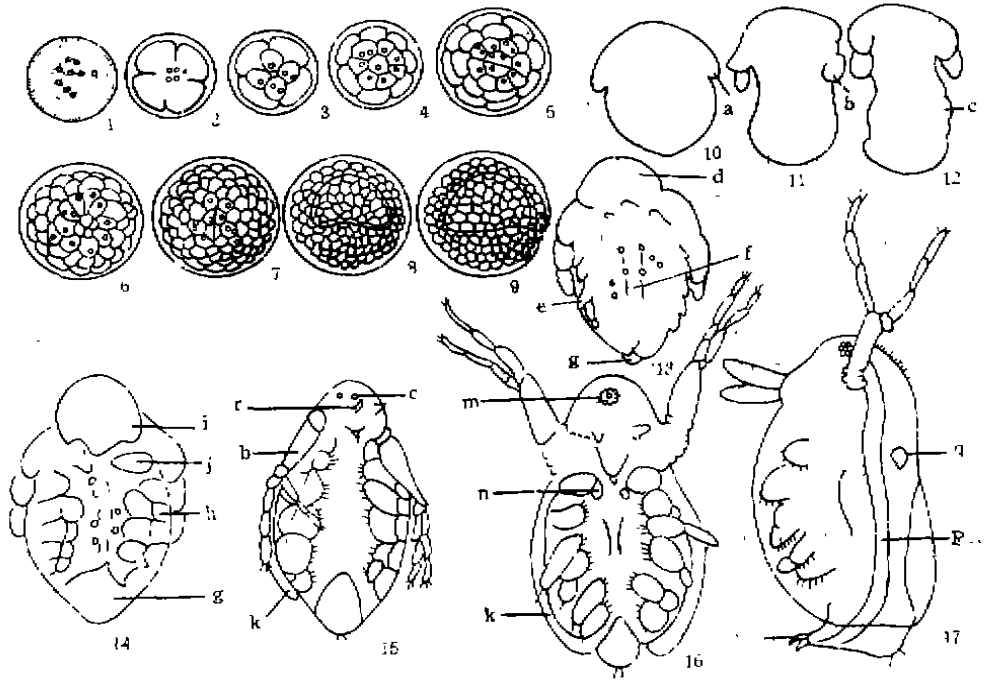


图1—17 胚胎发育各阶段形态特征

图1 未分裂的夏卵 图2 4-细胞期 图3 8-细胞期 图4 16-细胞期 图5 32-细胞期 图6 64-细胞期 图7 124-细胞期 图8、9 原肠胚 图10 触角原基长胚 图11 触角长胚 图12 有胸节无头长胚 图13 胸肢原基长胚 图14 胸肢有头长胚 图15 双眼胚 图16、17 单眼胚 a. 触角原基 b. 第二触角 c. 胸节 d. 头原基 e. 胸肢原基 f. 脑原基 g. 后腹部 h. 胸肢 i. 第一触角原基 j. 大颚 k. 壳瓣 l. 复眼一对 m. 复眼合 n. 小颚 o. 心脏 p. 肠 q. 尾爪 r. 第一触角

(二)温度对胚胎发育的影响 在适宜温度下,不同温度对胚胎发育各过程的形态没有什么影响,但是,胚胎发育的时间长短与温度高低关系密切,在不同温度下,发头裸腹蚤的各发育阶段和总的发育所需时间随温度高低而有长短不同。在适温范围内,温度高,发育时间短,反之则长(见表1)。

表1 发头裸腹蚤在不同温度下胚胎发育时间

时 段	发育时间(小时)		
	16℃	20℃	24℃
I	32	11小时 0分	5小时 10分
II	54	16小时 0分	8小时 20分
III	49	15小时 30分	7小时 20分
IV	15	4小时 0分	2小时 40分
总发育时间		47小时 30分	23小时 30分

讨 论

(一)关于不同枝角类夏卵形态的比较

1. 从本实验观察到刚入孵育囊的夏卵形态,与Murugan等人的观察不同^[3,9]。他们认为隆线蚤、壳纹胎卵蚤的新生夏卵,外有卵膜,中部是有颗粒的半透明区,周围是透明的。我们观察到发头裸腹蚤刚入孵育囊的夏卵,卵膜内的细胞质没有透明与不透明之分,整个夏卵是均匀、都是半透明状态,中央没有颗粒,只有脂肪小体的小亮点分布,卵裂后形成多细胞期,在低倍镜下观察,所看到的卵的形态才与Murugan等人的观察相似,即卵的中部较暗(或如Murugan所说的半透明),有许多颗粒状的小圆球,周围较亮(或如他们所说的是透明的)。我们还观察到夏卵中部有颗粒较暗部分会不断扩大。转用高倍镜,调焦后,能看到周围亮的部分也是由许多颗粒状小圆球组成。小圆球有大有小,调节焦距观察每个小圆球能变大、变小。轻压玻片,使处于多细胞期的夏卵从孵育囊内压出,离开母体,可能由于透光性好,此时夏卵则无明暗区之分,整个夏卵由许多小圆球组成,每一个小圆球大小相同,直径都是15.5微米,一

个小圆球就是一个分裂球。

我们认为孵育囊内分裂状态的夏卵,由于中央部分分裂球层次多、厚遮光多,就显得暗。随着卵裂次数增加,细胞增多,暗区扩大,周围分裂球层次少,遮光少,就显得亮。在低倍镜下,夏卵的周围分裂球看不清,故只能看到一圈亮圈。在高倍镜下,看到亮圈部分也是由许多分裂球组成。

由于夏卵入囊后随即迅速分裂,要想看到刚入囊而未分裂的卵,必须从仔代幼蚤的卵巢以窄小带状出现于肠管背部,就注意观察,当卵巢发育超过肠管宽度后,应连续不停地观察。这样,才能看到刚进入孵育囊而尚未分裂的卵。

2. 前人研究隆线蚤、诺氏三角蚤、微型裸腹蚤的胚胎发育^[2,6,11]均未指出卵裂的特点,我们观察的发头裸腹蚤卵的卵裂和《淡水枝角类》^[12]所叙的蚤状蚤一样,是均等分裂,并具有螺旋卵裂的特点。另外,我们还看到发头裸腹蚤以内陷法形成原肠胚。

(二)关于胚胎发育的分期

对枝角类胚胎发育的分期,各研究者一般是依据卵裂(至原肠胚),胚胎延长,头部形成与否,复眼有无;第2触角的长短、分叉的出现;复眼的颜色变化(由红变黑),复眼的愈合变大,以及其他内外部器官(心脏、尾爪)等的形成,进行分期的。

虽然,枝角类的胚胎发育过程各种类型基本相似,但各研究者的分期叫不同。Green研究大型蚤胚胎发育分为八个阶段(期);Murugan等研究隆线蚤、壳纹胎卵蚤^[9]参照Green的八阶段分期。郑重在所著^[13]中叙述了Croce和Bettin(1965)、把乌喙尖头蚤的发育过程分为12期,而Platt研究诺氏三角蚤,综合了乌喙尖头蚤的12期形态特点,划分为6期;黄祥飞研究近亲裸腹蚤分为4期^[14]。我们采用黄祥飞的4期分法。为使各期内胚胎形态变化更为明显,又分为若干小期,既简明扼要,又有较详细描述,更便于参考。

小 结

1. 发头裸腹蚤的夏卵从卵巢排入孵育囊

后,迅速分裂。在 30℃,夏卵入囊 15 分钟即形成 4 分裂球,只 2 小时多就完成了卵裂过程,开始下陷,进行原肠作用。必须从卵巢宽度超过肠管宽度时就进行连续观察,才能看到卵裂的全过程。

2. 该溞的卵裂是均等卵裂,并具有螺旋型特点。

3. 该溞胚胎发育过程的形态变化与其他枝角类基本相似,大致可分 4 个阶段,其间又可分若干小期。

4. 胚胎发育的快慢与温度高低密切相关。温度高,发育快,温度低,发育慢。

参 考 文 献

1 郑又雄 1987 发头裸腹溞的培养研究 动物学杂志 22(6):4—6。
2 郑又雄 1992 发头裸腹溞生物学特征的初步研究 齐

鲁渔业 (3):7—10。

- 3 郑重 1987 海洋枝角类 生物学 74—77 厦门大学出版社。
4 张泰山 郑又雄 1985 曲阜枝角类初步调查 曲阜师院学报(1):56—57。
5 黄祥飞 1983 温度对近亲裸腹溞发育、生长和卵的生产量的影响 水生生物学集刊 6(1):105—112。
6 黄祥飞 1986 短尾秀体溞的发育与生长 水生生物学集刊 10(1):52—59。
7 蒋灾治 堵南山 1979 中国动物志·节肢动物门 甲壳纲 淡水枝角类 35—38、159—160 页 科学出版社。
8 Murugan. N. & K. G. Sivaramkishnam 1976 Laboratory studies on the longevity, instarduration growth, reproduction and embryonic development in scapholeberis kingisasa (1903) (Cladocera: Daphnidae) *Hydrobiologia* 50 (1):75—80。
9 Murugan. N. & Venkataraman 1977 study of the *in vitro* development of the parthenogenetic EGG of daphnia carinata king (Cladocera: Daphnidae) *Hydrobiologia* 52 (2—3):129—134。

A RESEARCH ON THE EMBRYONIC DEVELOPMENT SHAPE OF *MOINA ICRASA*

ZHENG Youxiong

(Dept. of Biol., Qufu Normal Univ. Shandong Prov 273165)

ABSTRACT Under the condition of constant temperature in the laboratory, the eggs and the embryonic development of *Moina icrasa* are observed. The research shows that the eggs of *M. icrasa* are equal cleavage and have the characteristic of spiral egg cleavage. There are four rough stages in the process of *M. icrasa*'s embryonic development and each one consists of more detailed stages.

The eggs of *M. icrasa* and the time needed by their embryonic development have close relationship with temprature. The respective necessant times on 10℃, 20℃, 30℃ are 150 hours, 47 hours and 23.5 hours. The present essay deals with the shape-characteristic of the eggs of the *M. icrasa*.