

## 紫胶虫卵胚发育研究\*

杨 星 池

(中国林业科学研究院资源昆虫研究所)

**摘要** 对紫胶虫(*Kerria chinensis* Mahd.)卵胚进行解剖学研究表明,卵胚胎发育存在九个阶段。为了便于生产上应用,将九个阶段缩减为六个期:即Ⅰ期——滋卵细胞消失期;Ⅱ期——卵黄球集团形成期;Ⅲ期——胚体原足相期;Ⅳ期——胚体多足相期;Ⅴ期——胚体寡足相期;Ⅵ期——幼虫形成期。

通过试验,紫胶虫采收时的卵胚发育程度与幼虫涌散期之间及对子代生活力的影响至关重要。当地采收或短距离引种,以卵胚发育到Ⅴ期,并占90%以上为宜;远距离调种,Ⅴ期必须占50%以上。这一规范,经过20多年来南方诸省(区)先后引调数百万公斤种胶的验证,证明是可行的。

**关键词** 紫胶虫; 胚胎; 测报; 采种

对紫胶虫卵胚发育进行解剖学研究,利用卵胚发育速率,选择合适的卵胚发育阶段,对种胶的采收日期进行适时而准确的预测预报,有着重要意义。

紫胶虫胚胎发育是在母体内进行并完成各个阶段发育的生理特点。设想胶虫卵胚胎发育到某一阶段时,从树枝上采下种胶后,幼虫能正常涌散、生长,而且采种时距涌散期之间还有一段时间,这样就可能利用胚胎发育的适当阶段确定采种、引种、运输和安排大面积的人工放养等工作,这对促进紫胶生产的发展具有十分重要的价值。

国内,廖定熹先生1956年首次提出利用紫胶虫的胚胎发育速率进行采收种胶日期的预测预报设想,并初步提出卵胚胎发育的6个分期图。1961年,笔者在此基础上进行了大量的观察、解剖与测量,并解剖卵粒获得胚体,同时采用胚体形态结合卵黄球结构组合形态,绘制出九个分期标准及文字说明。

国外, Misra<sup>[3]</sup>曾提出利用观测卵巢的方法确定胚胎发育阶段与幼虫涌散期的相关关系,但未引起人们的重视。Teotia<sup>[4]</sup>提出了8个分期标准,他把卵黄球集团开始解体,胚体发育为原足相时称为第1期;寡足相被分为2~6期;居于原足相与寡足相之间的多足相则没有列入;幼虫期列为第7期;产卵过程列为第8期。对关键性的寡足相划分过细,形象模糊,与实物难于进行比较和对照。З. К. Хаджибейли<sup>[6]</sup>则把紫胶虫卵的发育分为3个大阶段,其中又各分为4个时期。哈氏未对各小期形态进行描述,也未列出各时期距出虫天数,仅有3个大阶段距成虫初期天数。此种分期方法,很难应用到生产实践中。

本文于1990年8月31日收到。

\*本文承中国科学院动物研究所廖定熹研究员审阅,张福海研究员、李义龙高级工程师提供资料和宝贵意见,在此一并致谢。

本文中的划分标准，是以紫胶虫卵胚发育的六个典型时期为依据，所提出的基本成熟度指标，与一般昆虫卵的生长发育规律相一致<sup>[6~8]</sup>。并具有下面几个特点：第一，特征清楚，易于掌握，所需设备简单，只需15~20×手持扩大镜就能看到几个时期的特征；第二，既能进行长期预报，也可进行短期预报；第三，准确可靠。

## 1 材料和方法

试验材料采自云南省景东县董家山人工放养在钝叶黄檀(*Dalbergia obtusifolia* Prain)、木豆(*Cajanus cajan*(L.) Millsp.)、泡火绳(*Eriolaena spectabilis* Planchon ex Mast.)、思茅黄檀(*D. szemaensis* Prain)上的冬夏两个世代的紫胶虫。样品是在生长发育基本一致的同一群体胶块中隔日采集的母体，在生理食盐水中剖开、冲洗得到清晰的卵粒，并置于双目解剖镜下进行观察。并根据不同发育期，放于显微镜下测量卵的长和宽。另外，在100×的双目解剖镜下，用微型解剖刀，从母体内取出卵粒，在生理食盐水中剥离冲洗，最后得到完整的胚体。

采种适期的试验是依据6个分期标准，在董家山东、南、西、北四个坡向及景东县坝子内其他自然产地，自雄虫开始羽化后两周左右，在上述各点每周采带枝种胶样品一次，逐一检查其胚胎发育，然后，分别用细软并有孔隙的棉纸包封，逐一编号，且注明采集地、采集时间及虫种来源等。每隔一周检查一次，一经发现有幼虫开始孵化，则各处理改为每两天检查一次幼虫涌散情况，直到涌散完毕。由此，可以确定什么时间采得的雌虫以及其体内的卵发育到何期，采下的胶枝方能完全涌散。与此同时，不同的处理中不同时期所涌散的幼虫，分期分批地接种到无虫寄主树上，编号，观察记录是否成片固定，生长发育是否正常，最后进行相互比较，即卵胚发育到哪一期采种幼虫能够涌散，涌散率最高，生活力最强，从而确定何期为成熟期及其百分率达到多少方可以采种，以及从采种到涌散的所需天数。据此，计算采种地到放养地途程决定采种日期。

## 2 结果与分析

卵胚发育过程，有9个不同的阶段特征，主要反映在卵粒大小、卵形、卵内营养物质——卵黄球集团变化等方面。初期，卵内充满紫红色的卵黄球，渐次卵黄球组合成若干个集团，呈桑椹状。由于胚带的发育，营养物质的不断转化，卵黄球集团出现解体，并逐渐稀少。胚体到了多足相时，随着胚动，卵黄球集团分成两个群体，当胚体转回原位时，由于背合作用，卵黄球集团积聚于胚体背部；到了寡足相时期，卵黄球集团解体殆尽，胚体呈淡红色的混浊现象。当混浊现象消失后，幼虫形成。

9个阶段特征(图1)分述如下：

(1) 葫芦形(图1-I) 此阶段有两种情况，一是滋卵细胞的形成；二是滋卵细胞与卵黄细胞分离。外观只能看到葫芦形的中部色泽变化，即由透明→浅黄→肉色→浅红→桔红→紫红，与此同时，中部逐渐增大，端部逐渐缩小。中部红色小球为卵黄小球，端部无色球体为滋卵细胞群。

(2) 滋卵细胞消失期(图1-II) 卵端部胶冠消失；卵呈卵圆形，卵黄球呈紫红色，充实于整个卵内壁。卵长0.22~0.28 mm，平均0.25 mm；卵宽0.14~0.19 mm，平均0.16 mm，

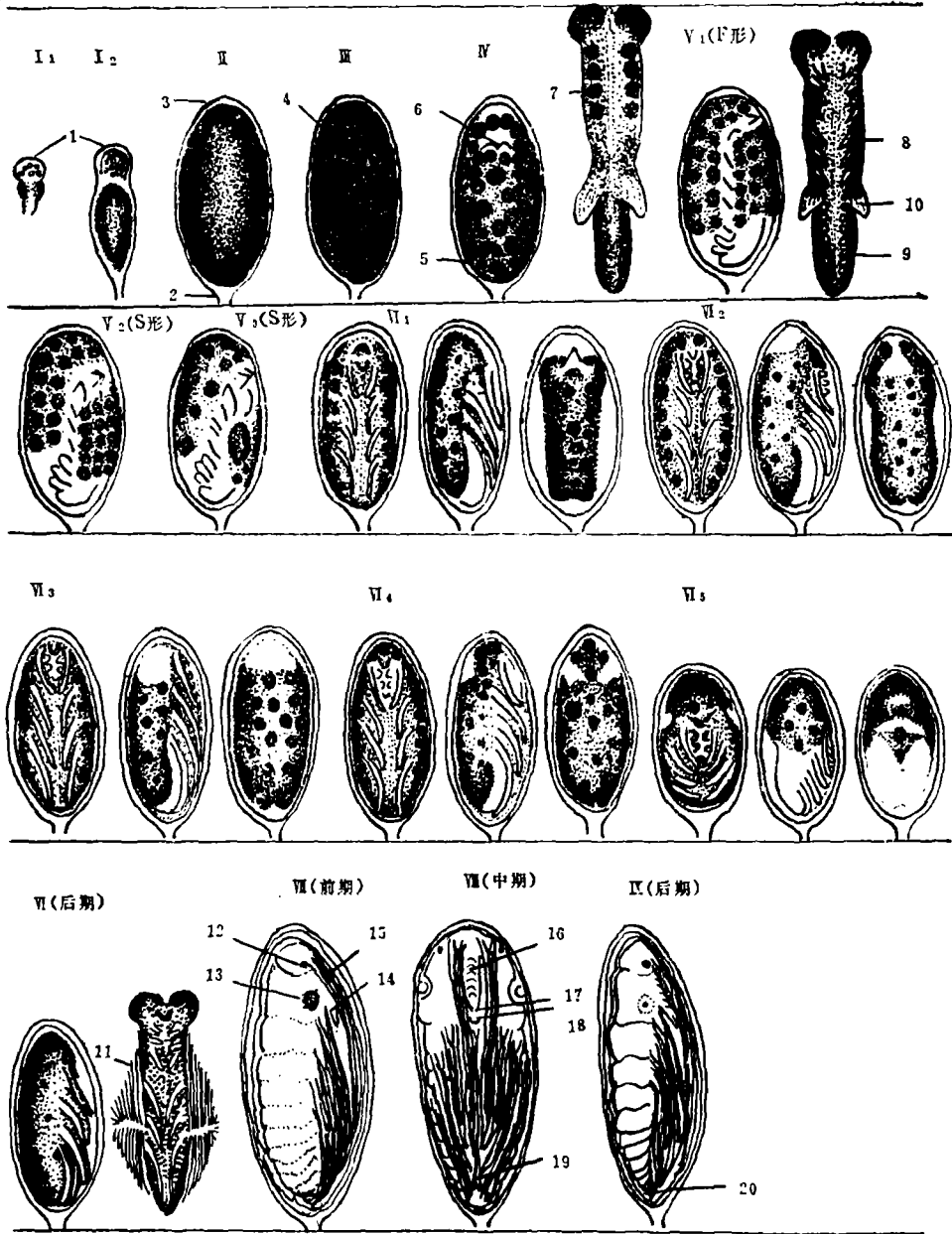


图1 紫胶虫卵胚发育的九个阶段

- 1. 胶冠, 2. 卵巢管柄, 3. 卵巢微管, 4. 卵黄球集团, 5. 卵壳, 6. 胚体头叶, 7. 头部附肢芽, 8. 胸部附肢芽,
- 9. 腹足芽, 10. 未发育成熟的呼吸器官, 11. 发育成熟的呼吸器官, 12. 眼点, 13. 膈器, 14. 口器,
- 15. 胚体表皮, 16. 唇基, 17. 上唇, 18. 下唇, 19. 臀瓣刚毛, 20. 胚外刚毛

(3) 卵黄球集团形成期(图 1-III) 卵黄球分裂成若干个小球体,状似桑椹。卵长 $0.22\sim 0.31$  mm, 平均 $0.27$  mm; 卵宽 $0.15\sim 0.20$  mm, 平均 $0.17$  mm。

(4) 胚体原足相期(图 1-IV) 卵黄球集团间出现空隙,集团沿卵内壁呈松散排列,前后两端留下孔口,透过前端孔口,可见胚体头叶。卵长 $0.23\sim 0.31$  mm, 平均 $0.28$  mm; 卵宽 $0.15\sim 0.26$  mm, 平均 $0.18$  mm。

(5) 胚体多足相期(图 1-V) 部份卵黄球集团解体,卵黄球集团间空隙增大。由于胚体转动,头叶转向后端的缘故,卵黄球集团分为两群,呈“F”或“S”形排列,也有部份卵粒内卵黄集团合并为一大大个或大小不等的集团,排列不规则。卵长 $0.29\sim 0.41$  mm, 平均 $0.35$  mm; 卵宽 $0.16\sim 0.24$  mm, 平均 $0.19$  mm。

(6) 胚体寡足相(前期)(图 1-VI) 胚体转回原位,并伸直,胚体上胸足伸长,第 3 胸足长达腹部末端,腹足消失,头部附肢芽已集中在口陷附近。卵黄球集团积聚于胚体背部,集团大部解体。背面观,卵黄球集团的排列似一“草履底”状;侧面观,一半红色,一半透明。卵长 $0.38\sim 0.48$  mm, 平均 $0.46$  mm; 卵宽 $0.17\sim 0.22$  mm, 平均 $0.20$  mm。

此期与 5 期卵的大小、卵黄球集团的多少和大小主要受树种、母体虫口密度、母体体型及生长发育变化的影响,如图 1-V、1-VI 所示,有的整个胚体背部都附满了卵黄球集团(图 1-VI<sub>1</sub>、1-VI<sub>2</sub>),有的呈零星分布(图 1-VI<sub>3</sub>、1-VI<sub>4</sub>),在较短小的卵中,则只在头、胸背部有卵黄球集团(图 1-VI<sub>5</sub>)。

(7) 胚体寡足相(后期)(图 1-VII) 卵黄球集团加速解体,已解体之卵黄球呈红色,胚体内体液呈混浊淡红色。卵长 $0.45\sim 0.55$  mm, 平均 $0.48$  mm; 宽 $0.20\sim 0.25$  mm, 平均 $0.22$  mm。

(8) 幼虫形成期(前期)(图 1-VIII) 卵黄球集团已全部解体完毕,胚体混浊现象消失,呈桔红色,可见附肢上的刚毛、肛环刚毛、臀瓣刚毛,体节明显,喙及唇基特别突出,眼点及膊板亦可见,胚体丰满。卵长 $0.52\sim 0.61$  mm, 平均 $0.55$  mm; 卵宽 $0.20\sim 0.25$  mm, 平均 $0.22$  mm。

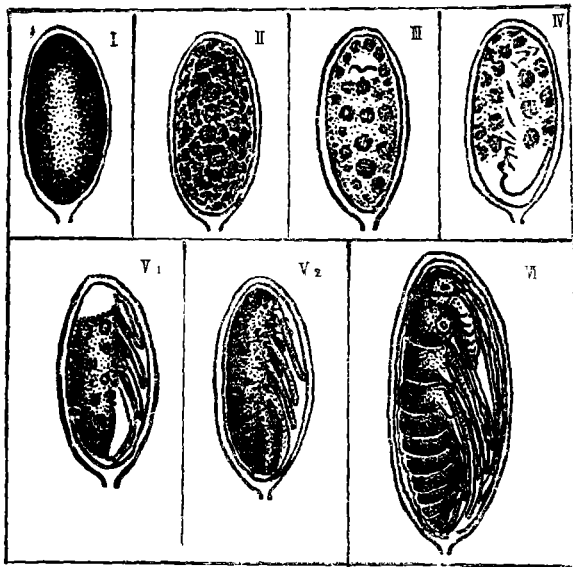


图 2 紫胶虫卵胚发育 6 个分期标准

(9) 幼虫期(图 1-IX) 胚体呈扁平状,体色桔红,口针藏于口针囊中,末端露于体外,眼点棕褐色,体节和附肢明显可见,刚毛呈浅黄色。卵长 $0.55\sim 0.73$  mm, 平均 $0.60$  mm; 卵宽 $0.23\sim 0.26$  mm, 平均 $0.25$  mm。

为便于应用,并与一般昆虫卵胚发育过程相一致,把 9 个阶段归纳为 6 个期(图 2):

I 期: 相当于前述的 2 期;

II 期: 相当于前述的 3 期,以此类推。

卵胚发育与采种期的关系: 根据不同卵胚发育时期进行采种试验和观察结果,

所确定的最佳采种日期, 对其幼虫的孵化率及子代生活力均具有优良的表现。

室内外试验结果见表1。

表1 冬夏两代卵胚发育速率与涌散时间及后天生活力的关系

各卵期发育速率	至涌散天数	涌散胶枝占总胶枝 (%)	大量涌散胶枝 占涌散胶枝 (%)	放养固定后生活力
I期50%~II期50%以下	35~44	0	0	
II期51%~III期50%以下	25~35	0	0	
III期51%~IV期50%以下	13~25	个别	0	弱, 后期死亡
IV期51%~V期50%以下	10~16	100	87	弱, 死亡50%以上
V期51%~90%	4~12	100	100	强, 死亡50%以下
V期91%~VI期10%以下	4	100	100	较强, 死亡正常
VI期51%	1~3	100	100	最强, 死亡正常

从表1看出, 卵胚发育为I~III期时, 采下的胶枝无幼虫孵化现象。从胚体上看, III期只完成了胚带发育, 尚不具有独立发育的可能。为此, 此期前不能进行种胶采收。

当胚胎发育到IV期并占总卵数的50%以上时, 在断绝母体养料供给的情况下, 母体内储存的营养物质尚能维持幼胚一段时间生长发育所需供应, 但由于营养供应不充分, 造成幼胚发育先天性不良, 涌散后的小幼虫身体纤弱干瘪, 体呈暗紫色, 行动迟缓而呆滞, 觅食能力不强, 个别即使能勉强固定取食, 但后天生活力极差, 大部在一龄脱皮前先后死亡。此期不宜采种, 这一情况, 不仅为我们大量的实验室研究所证实, 也被多年来我国南方诸省从云南老产区引种工作所证明。与此同时, 还证明了采种期最低标准在IV期达50%以上和V期达50%以下, 胶虫虽可在10天至16天涌散, 且涌散率达百分之百, 幼虫能大量涌散的胶枝占总胶枝的87%, 但幼虫后天生活力仍很脆弱, 死亡过半。

卵胚发育全部进入V期再行采种最为适时, 其发育期所占比例V期50%~90%, VI期10%, 以此为规范, 根据采种、调运、放养全过程所需时日, 再来调整稍前或稍后的采种时间。这一规范在大量的采种实践中证明是有效的。

### 参 考 文 献

- [1] Mahdihassan, S., 1948, On the chinese lac insect, *Eos. Madrid*, 24, 441~457.
- [2] Varshney, R. S., 1984, A review of the family Tachardidae (Kerriidae) in the orient (Homoptera: Coccoidea). *Oriental Insects*, 18, 361~384.
- [3] Misra, A. B., 1930, On the post embryonic development of the female lac insect, *Laccifer lacca* Kerr. (Hem. Coccidae) *Bull. Ent. Res.*, 21, (4), 455~467.
- [4] Teotia, T. P. S. et al., 1964, Some observations on practical suggestions for forecast of larval emergence in lac insect. *Indian For.*, 90 (5), 295~309.
- [5] Ходжибеяли, З. К., 1968, Экология лакового червеца в условиях черноморского побережья Грузии зимой, *обозр.*, 47 (1), 10~8.
- [6] Glover, P. M., 1937, *Lac Cultivation in India*, Indian Lac Research Institute, Ranchi, 147.
- [7] 巴斯, 1956(张作干译)胚胎学, 科学出版社。
- [8] 陈义, 1957, 动物学, 商务印书馆。
- [9] 华南农学院编, 1962, 农业昆虫学(上册), 农业出版社。

*A Study on the Embryonic Development  
of *Kerria chinensis**

Yang Xinch

(*The Research Institute of Economic Insects CAF*)

**Abstract** It has been shown by the dissection of embryo that the embryonic development of the lac insect, *Kerria chinensis* Mahd., may be divided into nine stages. For the convenience of its application in lac production the embryonic development may also be simplified into 6 stages, that is, 1st stage—vitellarium disappearing; 2nd stage—yolk cell globbing; 3rd stage—protopod; 4th stage—polypod; 5th stage—oligopod; and 6th stage—larva formation.

It has been proved that the advancement of the embryonic development is closely related to larvae swarming and vitality of the following generation. It is appropriate to cut stick broodlac at the 5th stage with the developing embryos of this stage accounting for 90% in situ or for transportation within short distance. For distribution of broodlac to far distance the percentage of the embryos at 5th stage must reach 50%. Allocation of millions of kilograms of broodlac to southern provinces of this country has justified the criteria suggested during more than two decades of years.

**Key words** lac insect; embryo; forecast; broodlac cutting