

· 医学专题丛书 ·

# 消灭钉螺的研究

(第二版)

上海科学技术出版社



# 消灭釘螺的研究

(第二版)

毛守白 郭源华 譚鴻群  
俞順章 路增印 胡善联

編 著

毛守白 胡 易 汪民視  
苏德隆 郁 維

审 校

## 內 容 提 要

本书較全面地論述了我国消灭血吸虫病的中間宿主——釘螺的基本經驗、理論根据和有效措施。主要内容分三章:釘螺的生态与形态;釘螺的調查;灭螺方法的研究(包括灭螺的基本經驗,水网、湖沼和沟渠地区的灭螺方法)。三章内容紧密联系,相互呼应。通过这次修訂,补述了釘螺的形态、釘螺密度降低时的查螺方法,以及近年来的灭螺經驗与成就。

讀者对象是血吸虫病防治工作者和寄生虫病研究人員,农村人民公社干部也可从中获得有关灭螺工作的知識。

## 消灭釘螺的研究(第二版)

毛守白 郭源华 譚鴻祥 俞順章 路增印 胡善联 編著

---

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业许可証出U93号

---

上海市印刷三厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 850×1168 1/32 印张 4 8/32 排版字数 111,000

1961年6月第1版印2,000册

1963年11月第2版 1963年11月第1次印刷

印数 1—2,000

統一书号 14119.994 定价(十二) 0.60 元

# 目 录

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 緒 論                           | 1   |
| 第一章 釘螺的生态与形态                  | 6   |
| 第一节 釘螺的生态                     | 6   |
| 第二节 釘螺的形态                     | 23  |
| 第二章 調查釘螺的方法                   | 33  |
| 第一节 調查釘螺的重要性                  | 33  |
| 第二节 三种类型地区釘螺孳生地查螺的特点          | 34  |
| 第三节 調查釘螺方法的研究                 | 37  |
| 第四节 釘螺密度降低时的查螺方法              | 44  |
| 第五节 螺卵、幼螺、水下和土內釘螺的調查技术和方法     | 49  |
| 第六节 考核灭螺效果的方法                 | 51  |
| 第七节 鉴定和驗收灭螺地区的办法              | 55  |
| 第三章 消灭釘螺的方法                   | 56  |
| 第一节 消灭釘螺的基本經驗                 | 56  |
| 第二节 消灭釘螺方法的概述                 | 67  |
| 第三节 水网地区灭螺法                   | 83  |
| 一、土埋灭螺                        | 88  |
| 二、藎草皮灭螺                       | 87  |
| 三、火焰灭螺                        | 89  |
| 四、热水灭螺                        | 91  |
| 五、化学灭螺                        | 91  |
| 六、特殊环境的灭螺                     | 99  |
| 七、杀灭螺卵、幼螺、土內釘螺和 underwater 釘螺 | 101 |
| 第四节 湖沼地区灭螺法                   | 103 |
| 一、垦植灭螺                        | 104 |
| 二、蓄水养殖灭螺                      | 108 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 三、盖土、翻土压埋灭螺 ..... | 110 |
| 四、火燒灭螺 .....      | 112 |
| 五、銼草积肥与溫肥灭螺 ..... | 113 |
| 六、药物灭螺 .....      | 114 |
| 七、人工捕捉 .....      | 114 |
| 八、特殊环境的灭螺 .....   | 115 |
| 第五节 沟渠地区灭螺法 ..... | 115 |
| 一、开沟灭螺 .....      | 115 |
| 二、水田改旱地灭螺 .....   | 118 |
| 三、培田埂灭螺 .....     | 120 |
| 四、建库蓄水灭螺 .....    | 120 |
| 五、植物灭螺 .....      | 122 |
| 六、化学药物灭螺 .....    | 125 |
| 七、特殊环境的灭螺 .....   | 126 |
| 主要参考文献 .....      | 128 |

## 緒 論

毛 守 白

自从 1905 年在湖南常德县确诊了第一个血吸虫病病例起,我国发现血吸虫病已有半世纪以上的历史。在旧中国四十多年的漫长岁月中,反动统治者对人民疾苦漠不关心,从未采取有效的防治措施,造成了“千村薅人遣矢,万户萧疏鬼唱歌”的悲惨局面。

中国人民革命取得胜利后,党和政府立即把消灭危害人民健康、阻碍生产发展的血吸虫病,作为一个重要的政治任务,采取了各种积极措施:培养大批防治干部,建立专业机构,集中科学研究力量,为彻底消灭血吸虫病做好人力、物力、技术条件的准备。1955 年党中央和毛主席又把消灭血吸虫病这一任务列入“全国农业发展纲要(修正草案)”,并明确地规定:“消灭血吸虫病必须贯彻积极防治、综合措施、科学技术与群众运动相结合,防治工作与农业生产相结合,坚持反复斗争”的方针。这一方针大大地鼓舞了血吸虫病流行地区人民的斗争信心,掀起了全面深入的消灭血吸虫病的高潮。这几年来,特别是 1958 年以来,血吸虫病的防治工作,在各级党委的领导下,由于坚决贯彻了这一方针,充分发动了群众,取得的成就是巨大的。血吸虫病的感染率已大大地降低,全国疫区的面貌已经起了根本的变化,并出现了一些消灭血吸虫病的县和公社,充分证明血吸虫病是可以消灭的。

钉螺是血吸虫唯一的中間宿主,毛蚴从虫卵孵出后,如果在三天内不遇到钉螺,就不能发育成尾蚴,不能完成血吸虫的生活史,血吸虫病也就不能传播了。所以在消灭血吸虫病的斗争中,消灭钉螺是一个重要环节。

几年来的灭螺工作,随着整个血吸虫病防治工作的进展,不仅积累了丰富的經驗,并且在理論研究方面也取得了显著的成就。在灭螺方法上,由于紧密地依靠群众,結合生产,也有很大改进。但是,随着防治运动的深入发展,对灭螺工作的要求也愈来愈高。原来适用于防治运动初期的那些查螺灭螺方法,今天已不完全适用了。这就需要更好地发动群众的力量,集中群众的智慧,从实际出发,在认真总结經驗的基础上,提出更有效的技术措施。

为了保障人民健康,促进农业生产发展,对血吸虫病的防治工作的要求就更为迫切,同时也出现了一个非常有利的形势。为了配合今后防治运动的需要,我們把近几年在研究釘螺方面的資料做了一番整理,編写成这个册子。內容是从釘螺生态与形态着手,然后介紹查螺方法和灭螺措施。古語說,知己知彼,百战百胜。研究釘螺生态的目的,就是要分析釘螺的生活习性和生长規律,寻找其薄弱环节,从而确定消灭方法。为了考虑当前防治运动的实际需要,我們在編写本书的时候,注意到从实际出发,将不同类型地区查螺灭螺的方法,系統比較,并着重介紹其中具有实用价值的資料和新的成果,供各地灭螺工作者参考。

調查研究是做好一切工作的先决条件。灭螺工作也是如此,首先必須认真进行調查研究,掌握螺情变化規律,做到心中有数。在血吸虫病防治运动的初期,为了在短期內摸清釘螺分布情况及其密度,拟訂一个簡易的抽样办法,統一标准,便于綜合資料,是完全必要的。随着灭螺工作的进展,分布情况日有变化,原来的調查方法,已經不能正确地反映螺情了。不断地改进查螺方法,查清釘螺的分布面积、分布地形,并且追根寻源,查明一切可疑地区,在队、社、县的交界处加强协作,互通情报,严防遺漏,对深入开展灭螺工作,显示着愈来愈大的作用。如福建省根据山区特点,用沿着水系追查、山洪暴发后及时复查等方法,追根索源,查清釘螺源头,然后采取开渠引流、排水改道等方法,消灭了90%以上的釘螺。江苏省在1960年普遍地开展查螺工作,前后經過八个月,以公社为单位,建立了一张釘螺分布图,这就便于制訂比較切合实际的灭

螺計劃，也便于將歷次查螺、滅螺的情況，都及時登記上去；所查出和已消滅釘螺的河、溝，也可以在釘螺分布圖上標明。正確使用釘螺分布圖，可以及時掌握螺情的變化，有的放矢地指導滅螺工作的進行。

在滅螺工作中，必須貫徹綜合措施，因時因地制宜的方針。釘螺孳生地的地形地勢多種多樣，因此滅螺方法也必須多種多樣，因時因地制宜，靈活運用。根據不同季節、不同地形、不同密度以及結合不同的生產活動等情況，選擇能發揮最大效能的方法措施。在釘螺分布面廣地區，必須遵照“由近及遠，首先消滅村鎮周圍和人們常到地區的釘螺”的原則。因為村莊周圍的釘螺對群眾危害最大，應當首先消滅，再逐步擴大。根據日前滅螺任務和勞動力情況，要求在短時期內把所有的有螺面積一下子全部滅光，是一個簡單化的想法。我們必須從實際出發，集中優勢力量，由近到遠，消滅一塊，肅清一塊，鞏固一塊，各個殲滅，逐步深入，才能最後達到全面消滅的目的。

牢固地樹立除害務盡的思想，堅決地進行反復鬥爭，這是除害滅病，也是消滅釘螺的關鍵。1957年已消滅血吸蟲病的江西餘江縣，每年依舊定期查螺查病；發現釘螺，隨時消滅，滅螺成績因而能得到鞏固和提高。由此可見，要達到除害務盡的目的，必須有持之以恆的決心，堅持反復鬥爭。在和自然界病害作戰中，掌握病害的活動規律，保持消滅它的速度，始終超過它孳生的速度，勝利就有保證。因此，必須反復鬥爭，做到突擊和經常相結合。每一階段的突擊和經常工作，都應該在已有成績的基礎上，提出新的目標和要求，力爭最大限度地消滅釘螺。不能因為反復就放鬆了可以達到的質量要求，而減少滅螺的時間。兩次滅螺工作相隔的時間，要根據釘螺繁殖的規律，和不同的滅螺方法來確定。相隔時間過長，釘螺重新繁殖，將增加滅螺工作的困難，時間過短，就會浪費人力、物力。每次滅螺之前，都要做好充分準備，在滅螺工作中嚴格掌握技術規格，滅螺以後，認真檢查，做好鞏固工作。江蘇省南京市浦口區北門、吳莊等村，由於認真調查了釘螺的來龍去脈，制訂了依水

系消灭釘螺的計劃，在 1955 年以群众性灭螺运动的方式給釘螺以歼灭性打击之后，又以經常工作保証已有成績的巩固和提高，因而，六年來釘螺已接近彻底消灭，居民血吸虫病感染率降至 1.2%。

为生产服务是消灭釘螺、預防血吸虫病的原則。凡是可以和生产結合如兴修水利、垦荒积肥等在一起进行的灭螺措施，都应该坚持結合进行，以收事半功倍之效。消灭釘螺又是群众的公益事业，可以发动群众自己来办。几年来的經驗充分証明，凡是密切結合生产来进行灭螺的地区，灭螺工作必然受群众的拥护，灭螺效果也就显著。湖沼地区垦殖灭螺，水网地区养魚灭螺，以及河道沟渠結合兴修水利积集肥料灭螺，都是明显的事例。除害灭病工作，是有关千百万群众生产、生活以及生命安全的大事，必須依靠群众，密切結合生产、生活，坚决貫徹群众路綫。让千百万群众自觉起来同病害作斗争，就一定能把这件好事办成。灭螺工作，又是向自然界进行斗争的一项带有技术性的工作，必須加强技术指导，把技术交給群众，做到科学技术与群众运动和結合，才能收到多快好省的效果。大办农业、大办粮食，生产战綫上对劳动力需要迫切，过去有些地方只求突击，不注意經常的做法，就显得劳动力的不够；过多地无偿使用劳动力，也不以为訓了。根据江苏省等地的經驗，灭螺任务可以落实到生产队；并且經過群众討論，可以具体訂出灭螺的时间和质量要求，切实地、合理地解决灭螺的劳力、工具等問題。有螺面积过多，生产队担負不了的，可以視具体情况，分別由大队、公社或县負責，安排落实。社員自留地和住宅周圍的釘螺，都应该由社員自己負責消灭。关于因灭螺工作抽調的劳动力的工分負担問題，只要坚持凡事与群众商量，取得群众的同意的原則，一定能获得合理的解決办法的。

消灭釘螺的过程，与消灭血吸虫病的总的过程一样，一般有由控制、縮小到消灭的三个步驟。这三步是互相銜接的，前一步是后一步的基础，后一步是前一步的巩固和发展，必須步步銜接，节节前进。达到消灭釘螺的地方，要經過严格的鉴定；經過鉴定确已达到消灭釘螺标准的地方，可以不繼續灭螺工作，但仍須由地方卫生

机构继续观察若干年,以防死灰复燃。

总之,在社会主义的优越制度和当前的大好形势下,只要确实做到情况明,决心大,方法对,釘螺是一定可以消灭的。

## 釘螺的生态与形态

郭源华

我国自从开展血吸虫病防治工作以来，一贯重视釘螺生态的研究。对与釘螺生活有关的因素如温度、湿度、光照度等以及不同类型地区的釘螺活动习性、分布规律等进行了一系列研究，使我们根据这些资料能在广大的流行地区掌握釘螺分布和活动的规律，更有效地调查釘螺，并利用有关的生态因素来杀灭釘螺。从釘螺生态方面所进行的大量调查研究工作中，可以获得一套适合于我国釘螺特点的生物气候学材料，便于制订适应季节特点的灭螺措施，在不同季节中采用不同的灭螺方法，以最少的人力、物力取得最大的效果。通过釘螺生态的研究，还可以了解哪些有利和哪些不利于釘螺孳生繁殖的条件，从而消灭其有利条件，创造不利于釘螺孳生的环境，达到灭螺的目的。因此，釘螺生态的研究，是为灭螺工作服务的。

关于釘螺的发育过程以及血吸虫幼虫阶段的发育过程，我国学者曾详加观察，补充了国外文献的不足，这些深入细致的资料，给制订灭螺规划提供了不少理论根据。

在流行病学调查时，必须辨识釘螺，我国学者们曾对釘螺的形态作了系统的观察，并指出了它的特征，为釘螺与其他螺类鉴别提供了有价值的参考。

### 第一节 釘螺的生态

#### 一、釘螺繁殖与发育的过程

##### (一) 性腺的变化

釘螺的性腺随季节变化，雌螺卵巢除酷热季节一度萎缩外，

一年四季均含有卵，其中以4、5月含卵最多，但因各地气候不同，卵巢发育的情况也有所不同，如南京浦鎮釘螺在炎热季节经过一度萎縮后，于7月底即开始发育。江西釘螺的卵巢含卵以3、4月为最多，6、7月无卵細胞发现。浙江与前大致相似，但江西釘螺无卵細胞的时间比浙江釘螺早一个月，持續期为两个月。在雌螺卵巢发生变化的同时，雄螺睾丸也相应地发生变化，但睾丸开始萎縮的时间稍迟，恢复的时间則較早。

某些外来因素对性腺的发育也有影响，例如寄生虫寄生釘螺肝脏能阻碍性腺发育；经过土埋而未死的釘螺，性腺发育比正常釘螺差些。不同地区的釘螺性腺发育的周期亦不尽相同，根据袁鴻昌研究，証明上海青浦、广东仁化、江西上饒、鄱阳、湖北武汉雌螺的卵巢夏季呈极度萎縮状态，未見含有成熟螺卵；而四川綿竹、云南大理釘螺卵巢萎縮不显著，尚有生殖机能。

## (二) 交配

有些地区报告釘螺全年都有交配，但各地情况不尽相同。从一般情况来看，以4、5两个月为交配最盛时期，9、10、11三个月次之，严寒或酷暑时最少，甚至停止交配。

絕大部分釘螺在近水潮湿泥土及草根附近交配，很少在水中交配。据江苏鎮江地区观察，釘螺在陆上和水上交配率的比例約为6:1；皖南陆上釘螺的交配率为4.18%，水中釘螺的交配率为1.39%，显然以陆上为主要交配地点。根据实验观察，一批经过一次交配的雌螺，21个月后尚有少数儲藏精子的现象；交配二次的雌螺，有儲精及孕卵的螺数都显著的多于交配一次的。但交配一次或二次儲精的雌螺，都不一定完全孕卵，而孕卵的雌螺也并不全数儲精。交配一次和二次雌螺所产螺卵的孵出百分比分别为58.84%和98.97%。交配二次的雌螺平均产卵数和产卵后孵出的幼螺数，显著地大于交配一次的。根据观察，在釘螺較多的地方，因为釘螺相互接触頻繁，交配机会多。上述儲精孕卵的情况，說明釘螺繁殖力很旺盛。因此，灭螺必須彻底，否則很容易死灰复燃。

釘螺交配与以下的几个条件有关：

1. 温度 15~20°C 时最适合于釘螺交配，較高温或 10°C 以下低温則不适合。

2. 湿度 据广东报告，1955 年曾因发生罕見的大旱，釘螺交配的頻繁期一直延至 5 月中旬才开始，比往年推迟了 3 个月左右。

3. 其他因素 高度感染日本血吸虫的釘螺，交配率显著地减少。此外，釘螺交配的多寡可能与釘螺性腺的机能也有关系。

### (三) 产卵

1. 产卵季节 釘螺产卵的时间大抵与性腺变化的时间一致。据在浙江調查，釘螺产卵的过程可分为：准备期——从卵巢开始含卵(約在 9 月份)至产卵前，約 2 个半月到 3 个月；产卵期——从每年 11 月份开始，一直延續到次年 7 月上旬或中旬，为时約 7 个月；消退期——卵巢中有少数卵存在，并逐渐趋于消失，为时約 3 星期；靜止期——釘螺体内不含卵，停止产卵(图 1)。但是，产卵的时间与气候有关，各地情况有所不同，例如广东釘螺从 1 月底开始产卵，可以延續至 8 月份，10 月份偶然也发现螺卵；福建釘螺以 2~6 月产卵最盛。据在江苏鎮江观察，1、8、10、11 及 12 月均未发现螺卵。从一般情况来看，都以 3~6 月間产卵为較多。如果抓住这个有利时期杀灭螺卵，可与灭螺具有同样的价值。

2. 产卵的方式与过程 据实验观察，雌螺在产卵前首先寻觅产卵場所，然后停留一处，吻部作伸縮运动，并深入泥土内，平均停

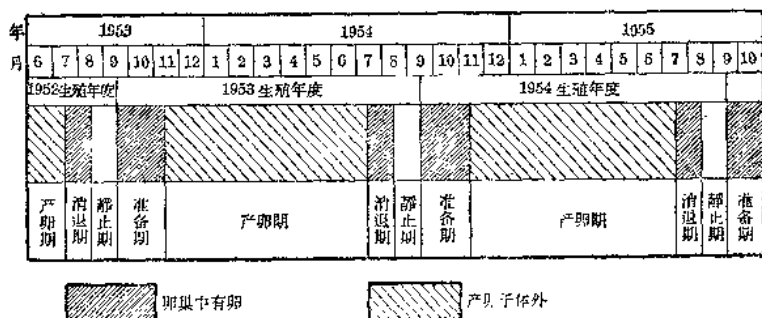


图 1 釘螺生殖年度的分期(王培信等)

留約6分鐘后，脫離泥土，在泥土上遺留一個小洞，當吻部向上舉起時，可見到釘螺頭部右側方，有清水樣液體沿頸部及頭部的側面流下，經吻端流入上述的泥洞中，這種液體中含有一個外面包被透明卵膜的圓球形螺卵。隨後，雌螺在原產卵處用足作前後左右輕微的運動，泥洞和產出的卵就被周圍的泥土封埋起來，完成了產卵的過程。整個過程所需時間，最短約為6分鐘，最長約24分鐘，平均約為14分鐘。釘螺產卵的地点多為水邊潮濕泥土、磚瓦的表面或植物莖葉上。在距水邊1.5米潮濕的岸邊有螺卵發現，其中以半米的範圍內最多，在水下很少發現，但螺卵也可能在產出后因漲水被淹或被沖入水中。產卵的數量據實驗室觀察，一個雌螺每天最多產卵25個。在一個產卵期中產卵數量約100個左右。產卵的數量與季節及環境條件有關，大抵與以下幾個因素的關係較為密切。

(1) 季節：據江蘇無錫調查，4、5月螺卵的密度最高，其中以5月份為最多，每平方市尺平均可達3000~4000個，其次為3月及6月，而2月和7月較少，11月至次年2月極少。從這個情況來看，在4~5月份中結合滅螺進行殺滅螺卵是很有利的。

(2) 溫度：釘螺產卵的月數，隨溫度的轉變而有變化。實驗證明，將釘螺放在5~6°C的溫度中可以照常產卵，甚至7月底后，雖然自然界釘螺已不產卵，但是冰箱中的釘螺仍能繼續產卵至10月份。

(3) 濕度：釘螺在半潮濕的泥土上產卵最多，其次為較潮濕的泥土，水中產卵甚少，干燥處少有螺卵發現，甚至絕迹。據在浙江杭縣觀察，在6月初和中旬經過2~10星期干燥后，釘螺仍能產卵。廣東1955年大旱，使釘螺產卵時間隨之推遲。

(4) 光綫：釘螺在黑暗或有光綫的環境中，都能夠產卵。在有光綫的情況下，產卵的數量和光綫照射時間的長短成正比。

(5) 泥土：據實驗，在人工條件下，如果單獨給以水和草而無泥土，釘螺就不產卵；釘螺體內副腺和卵巢也都逐漸萎縮。

(6) 其他因素：據浙江衛生實驗院報告，土埋未死的釘螺，在4月初或6月中旬經人工飼養后仍然可以產卵。但7月上旬將土

中掘出未死的釘螺飼養后，却未发现产卵；9月上旬至12月中旬掘出的釘螺，經過解剖观察，发现釘螺卵巢有增大的现象，而且有卵出現。說明釘螺經過土埋，只要未死，其卵巢仍有发育的可能，如果誤过产卵季节，繼續飼養仍可产卵。这一点在土埋灭螺时是极应注意的。此外，还发现有日本血吸虫寄生的釘螺，无论雌雄生殖器官的发育都受到阻碍，比較严重的卵巢不含卵，生殖机能受到严重的破坏，証明寄生虫的寄生对釘螺繁衍后代很不利。

在具备适宜的自然条件下，釘螺可以正常地产卵，如果破坏了釘螺孳生环境，就不利于釘螺产卵。

#### (四) 螺卵发育和釘螺的成长

1. 卵胚的发育 螺卵必須在一定潮湿的环境中才可以生存发育，螺卵在24小时內的需氧量随发育的程度而不同，产后2~3天的螺卵仅需要0.000018141毫升的氧，占排卵后14天需氧量的十分之一。卵細胞形成后，經第一、二次纵裂，形成4个細胞，再經過第三次横裂后，形成8个卵裂球，进入桑椹期。然后連續分裂，形成囊胚，此时具有內外两胚层。从第一次卵裂到囊胚形成，約需4天。囊胚繼續发育为原腸胚，原腸胚是以包圍的形式形成的，动物极的外胚层帽沿大分裂球的表面向植物极生长，将大卵裂球完全包圍，形成原腸胚。从第一次卵裂到原腸胚形成，約需7~8天左右。这时原腸胚已經能够在卵膜內的透明液中轉动。約在胚期发生的第10天，原腸胚前端逐漸膨大，将胚体分为前后两部分，后部成为內脏囊。第13~15天，螺壳和內脏已很明显，可以看到心脏的伸縮运动。同时已形成触角、眼突和极薄的厣。随后，內脏囊开始向右扭轉，約在第19天螺壳已增至1旋以上。約20天幼螺已在卵膜內爬动。几天之內，就可見到消化器官和呼吸器官。第27天可看到脑神經节。一个多月后，幼螺发育到2旋左右，这时就可孵出。螺卵的孵化和以下几个主要条件有密切的关系。

(1) 温度：孵化時間的长短和温度有关。平均温度 $13^{\circ}\text{C}$ 时，需要30~40天； $16^{\circ}\text{C}$ 时需20~28天； $23^{\circ}\text{C}$ 時約需28天。12月份所产的螺卵約需120天左右才能孵出，而6月份所产的卵只需

要11~30天即可孵出。說明溫度增高相應地縮短了孵化時間。在人工控制持續溫度37°C以上或6°C以下,100多天后螺卵還不能孵出。

(2) 水分: 螺卵必須在水中或潮濕的泥面上才能孵化, 在乾燥環境下不能孵出。在水中孵化的時間平均為14~35天; 在濕泥中平均為24~64天。螺卵在野外水中比在陸上的孵化率高。釘螺在水退未干時所產的卵, 隨着泥土變干而逐漸失去孵化能力。

(3) 光綫: 實驗室實驗證明光照有利於螺卵孵化, 但也有人認為在完全黑暗的情況下, 螺卵的孵化率也可高達90%以上。

(4) 受精: 未經受精而產出的螺卵不能孵化。所以單獨的殘余雌螺, 如果未經交配, 即使可能排卵, 亦不能孵出幼螺。

(5) 泥皮: 失去泥皮的螺卵不能孵化。

了解了螺卵在胚期發育的情況和孵化的條件後, 就可採取滅螺卵和水中幼螺的適當對策。

2. 幼螺的出現和成長 氣候暖和的地區(如廣東省), 在2~3月份就可發現幼螺, 一般是在4月份或5~7月份出現較多, 10月份後顯著下降。在食物豐富、氣溫適宜的情況下, 孵出的幼螺只需要2個多月就可發育成熟, 並且開始交配。通常新長成的幼螺要到次年2月份才能產卵。氣候較冷地區(如江浙一帶), 幼螺成長為成螺約需3~5個月, 甚至半年之久。幼螺生長的速度, 浙江釘螺在4~5月間大約每兩週增長0.5毫米, 6月下半月~7月上半月每週約增長1毫米。幼螺生長也與水分和食物有關。幼螺在有水的地方, 生長得較快; 在水分不足的情況下, 生長緩慢。據廣東馬垵觀察, 5、6月份孵出的幼螺, 由於此時雨量漸少而影響生長, 要到第二年繼續生長, 才能變為成螺。如斷絕食物, 幼螺發育顯然受到阻礙, 到第二星期大量死亡, 此時所測得幼螺的長度, 還不及有食物飼養幼螺第一星期的長度。人工環境條件下, 在有水、藻類和泥屑中長大的釘螺, 外殼較寬, 縱肋粗而明顯; 在潮濕泥土中長大的釘螺外殼較細長, 縱肋細而密。同批幼螺在同樣環境下生長, 其大小參差不一, 可相差一倍。

幼螺很脆弱，需要在有水的环境中生活，如果根据上述资料，改变其孳生环境，则较易消灭。否则在钉螺长成后，由于其生活适应能力较强，寿命也长（约2~3年），繁殖又快，极易蔓延。因此掌握钉螺发育的各个时期，采取各个击破战术，收效就大。根据现场观察，钉螺在3月份开始活动，4月以后更为活跃，交配以4~5月份和9~11月份较多，产卵以3~6月份为最高，幼螺在5~7月份最多。因此可在4月份开始灭螺，5~7月施用兼杀螺卵和钉螺的药物，6月份以后加强杀灭幼螺的措施。

## 二、钉螺的分布规律和活动习性

钉螺在我国大陆的分布，据调查，分布最北至江苏宝应（北纬 $33^{\circ}25'$ ），最南为广西侗族自治县的横县（北纬 $22^{\circ}5'$ ），最东到上海南汇（东经 $121^{\circ}51'$ ，海拔0米），最西是云南剑川（东经 $100^{\circ}$ ，海拔3000米）。

钉螺分布的四至，完全决定于自然因素。钉螺孳生地区1月份平均气温都在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上；雨量都在750毫米以上（图2）；另外与

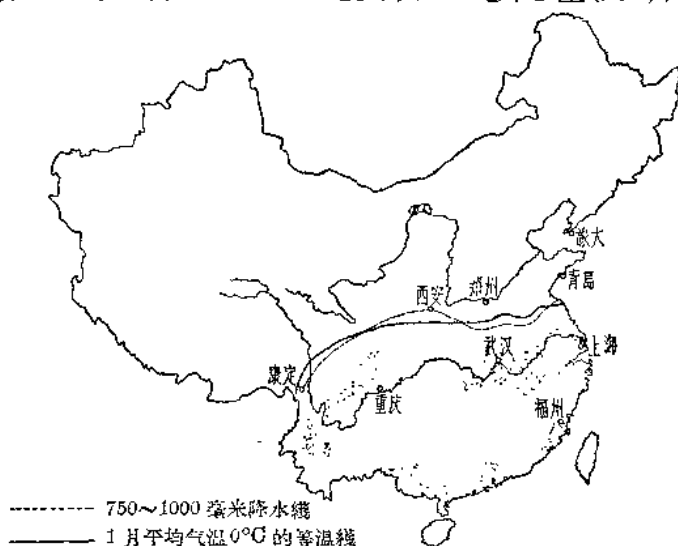


图2 钉螺分布四至的自然因素