

The Incubation Techniques of *Trionyx sinensis*

Pei Wang^{1,2}, Zhijia Luo^{1,2}, Xiaoqing Wang^{1,2}

¹Department of College of Animal Technology, Hunan Agriculture University, Changsha Hunan

²Department of Collaborative Innovation Center for Aquatic Efficient Health Production of Fisheries in Hunan Province, Changde Hunan

Email: wangpei0229@126.com

Received: May 24th, 2017; accepted: Jun. 9th, 2017; published: Jun. 12th, 2017

Abstract

Artificial breeding technique is the most important segment in culture process of *Trionyx sinensis*, which includes the choose and breed of pro-turtle and artificial incubation. Artificial incubation is the key point in this process, and appropriate facilities, conditions of hatch, and science management can improve hatchability largely and the condition of temporary culture for juvenile turtle also can influence the survival rate. This paper summarized relevant links of artificial incubation to provide technical guidance for the artificial incubation of soft-shelled turtle.

Keywords

Trionyx sinensis, Hatching Techniques, Incubation Conditions

中华鳖受精卵孵化技术

王 佩^{1,2}, 罗志嘉^{1,2}, 王晓清^{1,2}

¹湖南农业大学动物科学技术学院, 湖南 长沙

²水产高效健康生产湖南省协同创新中心, 湖南 常德

Email: wangpei0229@126.com

收稿日期: 2017年5月24日; 录用日期: 2017年6月9日; 发布日期: 2017年6月12日

摘 要

人工繁殖技术是中华鳖养殖过程中最重要的环节, 主要包括亲鳖的选择、培育和人工孵化等步骤, 人工孵化是该过程中的关键环节, 适宜的孵化设施以及孵化条件、科学的管理在很大程度上提高孵化率, 孵

化后幼鳖的暂养条件会影响幼鳖的成活率。本文对中华鳖人工孵化相关环节进行概述，以期对中华鳖人工孵化提供技术性指导。

关键词

中华鳖，孵化技术，孵化条件

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

中华鳖隶属于龟鳖目(*Testudinata*)、鳖科(*Trionychidae*)、鳖属(*Trionyx*)，是一种珍贵的水生经济动物，味道鲜美，营养丰富，药用范围广，历来被视为名贵高级的滋补食品。在我国除新疆、西藏和青海等地区，其他各省均有养殖[1]。在 20 世纪 80 年代末突破中华鳖的人工繁殖技术后，中华鳖养殖得到快速发展，养殖规模和产量在初期几乎一年翻一番[2]，目前全国中华鳖的年产量接近 50 万 t。为稳步发展中华鳖养殖规模和产量，中华鳖人工繁殖中的孵化技术是制约因素之一，现将中华鳖受精卵孵化关键环节进行总结，以供中华鳖养殖户参考借鉴。

2. 受精卵的收集与鉴别

中华鳖为一年多次产卵类型，当春季水温上升到 20℃ 左右，亲鳖开始发情交配，在交配后的 10~20 d 雌鳖开始产卵，通常在 5~8 月份产卵，多集中在 6~7 月份[3]。一般每年产卵 2~3 次，每次产 8~30 枚卵，中华鳖产卵多在后半夜或清晨安静的时刻，产卵前期确保产卵场上的沙充足、沙土湿度适宜，除收集受精卵外，尽量少进入产卵场，减少对产卵的影响。雌鳖产完卵后用后肢将沙土扒回巢中，将卵填埋好，用腹甲压平盖好并在四周留下痕迹，若在产卵场内发现泥沙较松、潮湿、新的爪印痕迹，其中心就是鸟巢，做好标记，便于采卵。一般在产卵后的 8~30 h 胚胎固定，此时可以采卵，通常下午 4 时拾卵最佳[4]。采卵时，细心将鸟巢上的泥沙扒开，将卵取出整齐排放在专用的收卵箱或其他容器内，取完卵后填平洞穴，扫平泥沙，便于雌鳖再次挖穴产卵。放入孵化器之前要进行受精卵的鉴定，在卵上端的动物极有一圆形白色亮区，边周清晰、圆滑，在孵化过程中逐渐扩大的为已受精的卵，可用于孵化，若无圆形白色亮区或该区若明若暗，不能继续扩大的为未受精的卵，不能用于孵化。

3. 孵化设施要求

3.1. 孵化室

孵化室应具有保温、保湿等特点，单间孵化室面积一般在 20 m² 左右，常见规格为长 5 m、宽 4 m、高 2 m，室内四面墙体可贴泡沫板，以便保温，室内留一定宽度的走道，便于工作人员日常检查。室内可安装增温管道和排气扇，方便通风换气。若孵化数量大，而孵化室面积有限，可做几个孵化架，将孵化箱放在孵化架上，既可节省空间又便于管理。

3.2. 孵化器材

孵化器材有控温设备、孵化箱、孵化架、喷雾器、温度计和湿度计等，控温设备主要包括升、降温

设备及温控仪配套设备。孵化箱可采用木质、硬塑料或泡沫等材质制成,内壁光滑、箱内空间为 80 cm × 60 cm × 15 cm,箱内也可设若干隔板,放置孵化盘,盘系多孔的木盘或塑料盘,箱四周有若干小孔,便于箱内的气体交换。孵化架可用直径为 3 cm 的无缝钢管焊接制成或用木材制成,孵化架可分为多层,上下层距离一般为 20 cm,长度可根据自己的需要定制,孵化架按照顺序依次摆放好,不贴墙壁,每排孵化架保持 2 m 左右的距离,孵化架内放置孵化箱。喷雾器则是用来调节室内的湿度的,可与湿度计相连。

3.3. 孵化介质

中华鳖人工孵化多采用河沙做孵化介质。不同粒径大小的河沙组合对孵化有所影响,在 30℃ 的孵化温度下,相对湿度为 75%~85%,以粗砂(0.5~2 mm):中砂(0.3~0.5 mm):细砂(0.1~0.3 mm)为 1:4:1 时孵化率最高[5]。也可使用海绵代替河沙,或用海绵与河沙结合使用,用与孵化盘等大的防水无毒板,打上 1.6~1.8 cm 小孔固定鳖卵,上下两层用含水 7%~8% 的海绵覆盖进行孵化。也可采用蛭石孵化,与黄沙相比,蛭石能缩短中华鳖的孵化时间,可提高孵化率。此外,还可采用无介质孵化,即通过恒温恒湿器对室内温度和湿度进行调控,孵化率也能达到 98%,此孵化技术在很大程度上降低了人工成本和劳动强度,同时也提高了孵化空间的利用率[6]。

3.4. 受精卵的摆放

摆放受精卵时要求动物极向上,植物极向下,尽量不要倒置,以提高孵化率。在孵化时最好每个孵化箱放同一天收集的卵,箱外贴标签注明入孵期、卵数和出壳时间,最多以 3~4 d 内产的卵为同一批孵化,有利于正确计算孵化时间。若采用海绵为孵化介质,先在孵化箱底部垫一张厚为 1.5 cm 的轻体海绵,大小与箱底相同,再铺上打有行距与孔距为 0.5 cm 的重体海绵,厚度为 1 cm,在孔上摆放一层卵,再在其上放一层卵,放置好后在最后一层卵上面铺上与箱底大小厚度相同的湿润轻体海绵。若使用沙作为孵化介质,在箱底先铺平 2 cm 厚的细沙,在沙上挖直径为 0.5 cm 的孔,第一层受精卵是装在沙孔中,第二层及以上则是在第一层的基础上叠式装好,最后用温度和湿度相同的细沙盖在受精卵上,沙的厚度为 5 cm 左右即可。装好受精卵的孵化箱将出苗口朝外放在孵化架上,装架时,将先装的孵化箱放在最底层,底层箱孵化出苗后再将上层的孵化箱移下来。此外,在孵化过程中尽量少搬动孵化箱。

4. 受精卵的孵化条件

4.1. 温度条件

中华鳖受精卵正常发育的温度范围是 22℃~36℃,适宜的孵化温度为 27℃~33℃[7]。若在适宜的孵化温度内提高孵化温度将会缩短中华鳖的孵化周期以及提高孵化率。孵化温度不仅能决定中华鳖的孵化周期和孵化率还能影响稚鳖的雌雄比例,在 32℃ 条件下孵化,雄性稚鳖高,孵化温度为 24℃ 时,雌性稚鳖最高,并在该孵化温度范围内(14℃~32℃),雄性比例随温度的升高而升高,雌性比例随之减少,在(29℃ ± 0.5℃)左右孵化的雌雄比例为 1:1 [8]。因此控制孵化温度对中华鳖的养殖至关重要。养殖场可以根据生产需要,设置相应性别的孵化温度。室内温度主要靠加温系统和散热系统进行调节。当孵化温度高于 36℃ 或基质温度达到 35℃ 时,开启排气扇和屋顶玻璃窗进行气体交换,用白色活动遮阳布遮荫孵化室玻璃屋顶降低光照强度,采用屋顶喷水或在孵化室中安装空调机降低室内温度。当孵化温度低于 22℃、基质温度低于 23℃ 时,应采取升温措施,可以通过屋顶采光、使用红外线灯、电炉、电暖气和空调加温等方式来实现。

4.2. 湿度条件

孵化湿度主要包括孵化介质的含水量和空气中的相对湿度。胚胎发育期间需要湿润的孵化环境,适

宜湿度的沙粒能控制卵中水分的蒸发，同时沙粒的间隙是鳖卵与外界进行气体交换的媒介，胚胎孵化的用沙含水量以 5%~8% 为最佳，即手紧捏成团，轻碰散开最佳[9]。若孵化时含水量过少，胚胎会干；含水量过多会形成水膜阻断空气，造成缺氧闷死胚胎，同时还会破坏卵壳外的胶质保护层，细菌可从卵壳毛细孔隙侵入导致死胎。每天定时检查孵化箱内孵化介质的湿度情况，一般孵化前期 10~18 d 每 24 h 喷水一次，18 d 后可逐渐减少喷水量。在孵化期间，保持孵化室内空气一定湿度十分重要，孵化时要求空气相对湿度 80%~85% 之间。目前，室内人工加湿的方法有两种：一种是在孵化室内安装 2~3 台电热恒温水浴箱，通过提高水温将水汽化来增加孵化室的湿度；二是在温室内安装人工喷雾设备，这种设备通过水泵与管道系统连接水池，将水通过管道送到雾化喷嘴，从而提高湿度。

4.3. 通气条件

鳖卵在孵化时其胚胎发育需消耗一定量的氧气，因此，孵化用沙要具有一定的透气性，沙粒过细了容易造成板结，沙粒过粗不能保持所需湿度。粒径在 0.5~0.7 mm 的沙有利于保温和通气。孵化室内要适时通风，夜晚和雨天要注意关窗保温，尤其在胚胎发育的后期，对环境变化越敏感，易于出现死亡，每隔 8 h 左右开一次排气扇，通风换气 15 min 左右，使孵化室内空气对流，保证有足够的氧气供胚胎发育生长。

5. 孵化日常管理

鳖卵的孵化期较长，管理工作很重要，在孵化过程中调节湿度须使用无污染的河水或井水，勿使用自来水。用水事先放于塑料桶中，并储存在孵化室中，以保持喷水水温与孵化箱内孵化用沙的温度一致，避免喷水时人为降低孵化箱内沙的温度。

孵化用沙不使用上一年孵化用过的，孵化前用高锰酸钾浸泡消毒，去杂质，用水冲洗干净后，经曝晒后备用，防止沙中有虫害等影响受精卵的孵化。

所有孵化工具要严格消毒，用漂白粉 15 g/m³ 或高锰酸钾 30 g/m³ 消毒 30 min，以防鳖卵、稚鳖感染细菌，减少疾病的发生。

孵化前期(30 d 内)不能翻动或震动鳖卵，因为鳖卵只含少量的蛋白，且没有蛋白系带，若震动鳖卵易引起胚胎受伤而死亡；孵化后期，经常检查孵化箱或孵化盘，及时清除已破壳或没有正常发育的鳖卵，防止污染其他健康卵的正常孵化；每天早、中、晚各检查一次空气和沙子的湿度、温度，当湿度不符合要求时，可用喷壶洒少量清洁水，温度超过 35℃ 时，应及时做好通风换气降温工作；孵化过程中要防止老鼠、蛇和蚂蚁等敌害对鳖卵的侵害。此外，应对进入孵化室的每一箱鳖卵进行记录，以利于掌握好鳖卵出壳的时间，做好出苗准备。

6. 稚鳖的诱导出壳、收集和暂养

根据设置的孵化温度，计算出稚鳖的出壳时间，接近出壳时在孵化箱出苗口下方放置好接苗盆，盆中装 10 cm 左右深的清水和一些水浮莲，用于出壳后稚鳖的暂养。稚鳖出壳的方法有两种，一种是自然出壳，自然出壳通常是在后半夜至凌晨前；二是人工诱导出壳，此方法是为了使稚鳖集中同一时间出壳，便于成批饲养管理，通常可采取水浸、空气暴露等方法促使其出壳。水浸法破壳是人工破壳最简单且最有效的方法，通过温水激发出壳，对 10~15 min 不出壳的卵应立即放回原处继续孵化；对达到孵化积温 34,000℃~36,000℃ 小时、外观白里透黑、卵壳开始有裂缝的鳖可采用空气诱导出壳，将卵放在盆内，经空气刺激 5~10 min 后大部分稚鳖破壳而成，少数裂缝卵可人为破壳助产，从而减少死亡。刚出壳的稚鳖羊膜尚未脱落，少数有豌豆大的卵黄囊未被吸收，此时不宜搬动，不能人为剥落羊膜，须在盆中暂养，

暂养盆中水量不没过鳖背。暂养时可投喂些红虫或水蚯蚓, 暂养 2~3 d, 待卵黄全部吸收、羊膜自然脱落后就可移到培育池中继续培育。

参考文献 (References)

- [1] 杨振才, 牛翠娟, 孙儒泳, 等. 中华鳖生物学研究进展[J]. 动物学杂志, 1999, 34(6): 41-44.
- [2] 沈文平. 浅谈中华鳖养殖业的发展[J]. 水产养殖, 2015(5): 28-29.
- [3] 罗琴英, 柏韦军, 朱瑜. 中华鳖的人工繁殖试验[J]. 养殖与饲料, 2009(3): 15-17.
- [4] 张兆华. 鳖卵孵化技术的改进[J]. 中国饲料, 1996(19): 36-37.
- [5] 王玲, 蒋业林, 侯冠军, 等. 温度·湿度·孵化介质对中华鳖孵化率的影响[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(9): 5253-5245, 5251.
- [6] 王成. 中华鳖卵无介质孵化方法[P]. 中国专利, 102696549. 2012-10-03.
- [7] 侯陵. 孵化温度与乌龟的性别[J]. 两栖爬行动物学报, 1985, 4(2): 130.
- [8] 朱道玉, 孙西寨. 中华鳖性别决定[J]. 动物学杂志, 2000, 35(6): 37-38.
- [9] 李明锋, 蔡建中, 潘志远. 中华鳖人工繁殖技术[J]. 内陆水产, 1996(3): 20.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ojfr@hanspub.org