



河蟹养殖及蟹文化

◆ 专题讲座

②

-----上海水产大学河蟹课题组协办-----

河蟹的人工繁殖和育苗技术

成永旭 王 武 李应森

(上海水产大学生命科学与技术学院,上海 200090)

1 亲蟹的选择和强化培育技术

由于天然蟹苗资源的枯竭和数量不稳定,目前河蟹的苗种绝大多数来源于人工育苗,苗种的生产单位以江苏为主体,2006年江苏人工蟹苗的产量占全国蟹苗产量的83%。但目前我国大部分河蟹育苗场忽视亲本的选育复壮,导致种质退化,“原种不原,良种不良”。这些育苗场对亲本的选择随意性很大,基本上实行“拿来主义”,在河蟹交配时期,直接让从池塘、湖泊拿来的蟹进行交配,等待其产卵孵化,因而育苗成活率低,苗种质量差。对亲蟹的强化培育也不够重视。这样直接造成大眼幼体产量和质量不稳定,扣蟹养殖回捕率低,成蟹养殖期间病害多等,严重影响中华绒螯蟹养殖业的健康发展。国内外的大量研究表明,亲本的营养状况对其生殖性能和苗种质量有着极大的影响,对亲本进行合理的强化培育,可显著提高其生殖性能和苗种质量。

1.1 亲蟹的选择

1.1.1 亲蟹的来源和选留时间 亲蟹的来源有二:一是从沿海或河口直接捕捉抱卵蟹。缺点是这些抱卵蟹往往要经过捕捞和运输等,不仅破坏河蟹的天然资源,影响抱卵质量,而且造成抱卵蟹的胚胎发育不一致,幼体的孵出时间参差不齐,蟹苗培育过程中容易造成互相残食,影响育苗成活率,所以目前很少采用此法。二是用在湖泊和池塘中人工育成的绿蟹培育抱卵蟹,这样可人为地控制育苗时间,稳妥地掌握育苗的主动权。

选购亲蟹宜在9月底10月初进行,此时河蟹的卵巢

指数在2%~5%,正处于卵巢发育的大生长期初始阶段,此时进行亲蟹的强化培育比较合适,效果好。由于10月初雄蟹的性腺已经发育成熟,所以亲蟹的强化培育注重雌蟹的强化培育。如果不进行强化培育,收购亲蟹宜在立冬前后进行,应选择膏脂丰满,步足坚硬,卵巢指数一般在10%以上的成熟河蟹。此时水温一般已降至10℃左右,运输成活率高。

1.1.2 亲蟹的选择标准 (1)产地:选用当地水系的中华绒螯蟹,以湖泊生产的为佳。(2)外形:尽可能按长江中华绒螯蟹的主要形态特征选择(见第一讲)。(3)体重:雌蟹125~150g,雄蟹150g以上。(4)肢体健全:二螯八足齐全,八个步足的趾节不能磨损,无外伤。(5)背厚:个体肥壮,性腺发育良好。(6)活泼:二螯、八足有力,反应敏捷,行动迅速。(7)洁净:体表无附着生物和寄生虫。(8)混杂:雌雄亲蟹来源于不同地区的湖泊,以防止近亲繁殖,雌雄性比为2.5:1。

1.2 亲蟹的强化培育技术

1.2.1 亲蟹强化培育过程的营养需求 河蟹的卵巢发育好坏与其脂类营养关系密切。河蟹被育成绿蟹以后,其肝胰腺中积累的营养物质开始逐步向卵巢转移。但单靠肝胰腺储存的营养物质远不能满足卵巢发育的需要。试验证明,外源脂类营养的提供极为重要。成熟的河蟹,其卵巢的脂类含量占卵巢湿重的17.8%,占卵巢干重的30.8%,其中磷脂的含量占总脂的35%,其脂肪酸组成中EPA+DHA+ARA(C20:4)的含量为26%。如果卵巢在快速发育阶段不能从外界获得必需的磷脂、EPA和DHA,卵巢便不能正常发育,产卵生殖势必受到影响。因此,必

须配制营养全面的饲料,特别要注意添加磷脂、长链多不饱和脂肪酸(EPA 和 DHA)、胆固醇等。用于亲蟹强化培育的饲料,建议其蛋白质含量高于 35%,脂肪含量高于 8%,其中磷脂的含量在 2%~3%。

1.2.2 亲蟹培育池的要求 亲蟹培育池的面积不宜过大,以 2~5 亩(15 亩 = hm^2 ,下同)为宜。要求池塘水深达到 2 m 米以上,坡度 1:3~4,底部最好用石灰、少量沙土、壤土混合,并夯实。每口池塘配备增氧机一台(最好用鼓风式增氧机从池塘底部增氧)。在 12 月份交配以前,根据需求开机增氧。特别是来自湖泊、大江河川的亲蟹,因其原来的生境密度低,生长水体的溶氧高,故育肥过程中要注意增氧。当水温低于 8℃ 以下时,亲蟹越冬池最好不要用增氧机搅动。育肥河蟹的密度不宜过大,每亩不超过 100 kg。育肥塘要设置 1~2 个饲料台,以便观察亲蟹的摄食情况。日投量约为河蟹体重的 0.5%~1%。如果投喂鲜杂动物性饲料,以海水贝类和海水鲜杂鱼为好,适当搭配淡水贝类。

亲蟹培育池可以选择在饲养河蟹的江河湖区的附近,也可选择在育苗场附近。如果选择在育苗场,亲蟹的强化培育池还可以作为其越冬池。

2 河蟹的人工促产技术

人工促产的最适时间是池水温度稳定在 10℃ 左右时。长江流域以当年 12 月~次年 3 月上旬为宜。按雌雄比 2:1 将越冬亲蟹放入盐度为 8~33 的咸淡水或海水(最适盐度为 17~20)池塘中交配。交配池的面积在 1~2 亩,底质为硬沙泥土。每平方米可放养亲蟹 3~5 只。配组后亲蟹即自行交配。交配后的第二天就能见到抱卵蟹;一周后抱卵蟹的数量可达 70%~80%;半个月左右,基本上所有雌蟹已抱卵。此时应及时将雄蟹捕出,以防止雄蟹继续与雌蟹交配造成雌蟹死亡。再注入新鲜海水,将抱卵蟹留在池内孵化。

必须强调指出的是,河蟹产卵要求硬沙泥的底质。河蟹受精卵产生粘性所需的时间很长,通常需 8~9 个小时,这一点与产粘性卵的鱼类有明显差异。产卵时,雌蟹必须将身体埋在泥沙中,一可防止雄蟹干扰,避免受精卵流失;二可形成腹部附肢刚毛搅卵及粘卵的环境,防止受精卵在搅卵阶段从腹脐两侧及上端流失。试验证明,在无泥沙的水泥池中进行人工促产,由于无法形成良好的抱卵、粘卵的生态环境,尽管雌蟹的产卵数量很多,但往往抱卵量很少,有部分雌蟹只产卵不抱卵。河蟹的怀卵量很大,一般体重在 125~200 g 的雌蟹,怀卵量达 30 万~90 万粒。应该为抱卵蟹选择合适的浅滩进行孵化。

2.1 胚胎发育

2.1.1 延迟或促进胚胎发育 如生产早繁苗,入冬以后需要加温促进受精卵的胚胎发育。加温促孵期的温度为

9~19℃。升温期要注意每天升温不能超过 1℃,控温的时间不少于 49 d,有效积温在 16000℃。此外,如果抱卵蟹胚胎发育过程中未经越冬低温期,直接加温促孵,往往会造成溞状幼体发育不良,死亡率比较高。

如准备进行多批育苗或土池生态育苗,应选择合适的天气。比如在上海一带,河蟹自然布苗的时间在 4 月 18 日左右,此间天气变化比较大,昼夜温差大,雨季盐度、光照等易受影响,所以选择在 5 月份以后比较好。目前主要采用冷藏抱卵蟹的方法,通常是利用制冷装置将水温控制在 6℃ 左右,这样能有效延长胚胎发育时间,解决多批育苗的亲蟹来源问题。必须强调指出,胚胎在原肠期之前的冷藏效果好,否则,胚胎的畸形率较高。此外,胚胎发育的最长时间应控制在 110 d 之内,否则卵黄消耗大,影响溞状幼体的质量。

2.1.2 胚胎发育过程及孵化 胚胎发育经历卵裂——原肠期——眼色素形成期——心跳期——孵化前期——孵化。胚胎发育与温度有密切的关系,其最适温度在 18~25℃。胚胎发育过程中要注意海水的水质和盐度变化,防止盐度和温度骤变,以免胚胎死亡。当心跳超过 150 次/min 时,胚胎已临近孵化,这时应将抱卵蟹移出池中,将胚胎发育一致的抱卵蟹放入蟹笼中,每笼(100 L)放 10~15 只,等待孵化。然后将孵出的溞状幼体收集起来,放散于育苗池中。

3 河蟹的生态育苗技术

目前天然海水土池生态育苗在我国发展迅猛,据统计,2006 年江苏射阳县的生态育苗产量总计 20 万~30 万 kg,如东县为 5 万 kg,仅此两县 1 年的生态育苗产量已大大超过 2003 年全国的育苗总产量。进行土池生态育苗,蟹苗的质量比温室育苗的好,另外生态苗的出苗时间比温室苗晚,其一龄蟹的早熟率也就比较少。为此,本讲座主要介绍土池生态育苗。

3.1 我国目前土池生态育苗的模式

我国对河蟹土池育苗的研究开始于 1972 年,目前有多种育苗模式并存,各有利弊,可基本归纳为三种(见表 1)。土池生态育苗的场所应选择盐度能稳定在 20 以上的沿海区域。

3.2 土池生态育苗的关键技术

3.2.1 坚持亲蟹的强化培育 土池育苗与温室育苗相比,其环境的易变是显而易见的(特别是土池的温度、盐度等环境因子)。研究表明,亲蟹经过强化培育后,其后代的抗逆性明显增强,初孵 Z_1 体质强壮,变态率高,幼体对温度、盐度等环境因子的适应能力强,土池育苗的产量和质量比较稳定。因此,亲蟹的强化培育是土池育苗的基础,是提高育苗经济效益的关键措施。

3.2.2 根据幼体的发育阶段调控水质 采用宁波模式,

表1 我国河蟹土池生态育苗的三种育苗模式的比较

项目	盘锦模式	苏北模式	宁波模式
Z ₁ 密度/万只/m ³	1~2	4~5	6~9
Z ₁ ~Z ₅ 的主要饵料	轮虫	轮虫、蛋黄、豆浆	卤虫
Z ₅ - 大眼幼体的主要饵料	轮虫、活桡足类	冰冻桡足类、冰冻卤虫	冰冻卤虫
池塘面积/亩	5~15	7~15	1~3
增氧机使用	不使用	极少量使用	使用
产量/kg/亩	1~5	3~7.5	15~40
平均成活率/%	2~7	2~4	5~10
成本/元/kg	200~300	300~500	500~1000
优点	投资少,劳动强度小,几乎不投喂人工饵料	成本低,产量较稳定	单产高,产量稳定,出苗率高
缺点	产量不稳定,需要按1:1配套轮虫培育池	劳动强度大,易污染水质	投资大,苗种生产成本低

注:Z 表示溞状幼体;Z₁ 为 I 期溞状幼体,以此类推。

幼体密度大,水质调控显得更为重要。首先要求池塘淤泥不能过多,否则后期极易导致水质恶化,有害菌及聚缩虫等大量滋生,危害河蟹幼体;或因淤泥的耗氧量大而导致夜间和阴雨天幼体缺氧浮头甚至死亡。特别在后期变态过程中,由于幼体个体大,变态时大部分沉于池底,而育苗池又采用水车式增氧机,育苗后期池塘水加深,致使池塘底部溶氧缺乏,幼体窒息而死。

水质调控应该遵循“先肥后清”的原则,前期适当地肥水可以为幼体提供藻类等天然饵料,从而提高幼体成活率;Z₃ 以后,肥水中的藻类不再是幼体的适口饵料,水质过肥易造成水体缺氧、病害滋生。鉴于河蟹土池育苗中肥水容易带来的负面影响,从2003年以后,苏北沿海的部分土池育苗单位开始尝试进行清水布幼,Z₁~Z₂ 期间主要投喂在池塘培养的轮虫,从而保证育苗过程中水体均具有较高的透明度,可以避免水质恶化和缺氧,同样也可以取得较好的育苗效果。此外,育苗过程中应尽量避免水体理化因子的剧烈变化,遇到暴雨天气,尽量加深水位,或保证池塘有较深的沟涵,以保持池塘底部和沟涵底部温度、盐度的相对稳定。

土池生态育苗用水多采用一次性进水,育苗期间不换水,布苗前对池水进行一次性消毒处理,育苗用水的净化分两个方面:水的过滤和药物消毒。

3.2.3 加强活饵料的培养和投喂,及时提供足量、优质的适口饵料 河蟹生态育苗的饵料主要是活体轮虫,一般采用土池大面积培养。轮虫的投喂量要根据水体的肥度,即水体中基础饵料生物的存量、蟹苗的摄食强度及蟹苗的放养密度灵活掌握。具体方法有:(1)如苗种池中的浮游植物以金藻或浮游硅藻为主(水体透明度 < 50 cm),且生物量较大,在 Z₁ 阶段不投喂,蟹苗也可在 5 d 内顺利变态;(2)如果苗种池水体中的浮游植物量少(水体透明度 > 60 cm)或浮游植物的组成不好,在排幼前 1 d 或当天

按 1000 个/L 密度接种投喂轮虫,维持量不低于 3000 个/L;到育苗后期(Z₄~Z₅)增加投喂量;如轮虫紧缺则可适当补充一些冷冻的桡足类或卤虫无节幼体等。如果能够投喂一些活体卤虫无节幼体,则对 Z₅ 至大眼幼体期的蟹苗顺利变态及水质调控都能起到很好的作用。如果 Z₃~Z₅ 期以鲜活轮虫为主食,一般

情况下,1 亩育苗池必须备有 3~5 亩的轮虫培育池。

由于生态育苗主要投喂池塘生产的生物饵料,如活体轮虫、桡足类等,营养比较好,能够基本满足河蟹幼体发育的需要,所以培育出的大眼幼体质量比较好。

3.2.4 及时检查水体中的敌害生物,加强防治和合理利用

桡足类、多毛类、原生动物和摇蚊幼虫是土池生态育苗中常见的敌害生物,它们不仅与溞状幼体争夺空间和饵料,部分种类还可以直接摄食河蟹幼体(如:桡足类密度过高可直接摄食 Z₁ 幼体)。这些敌害生物的出现往往会严重影响 Z₁ 幼体的存活和变态,甚至会导致育苗失败。春季江浙沿海河蟹生态育苗土池中的桡足类易形成优势种群,桡足类一方面是 Z₁~Z₂ 阶段的敌害生物,另一方面又是 Z₃ 以后的优质活饵料,所以在 Z₁~Z₂ 期间应严格控制桡足类的数量。建议布苗前 1 周用 1.0 mg/L 的敌百虫严格消毒,3~4 d 后待桡足类成体所带的卵萌发后再施以 1.0~1.5 mg/L 的敌百虫溶液进行第二次杀灭,可有效控制 Z₁、Z₂ 培育期桡足类旺发。糠虾在土池育苗早期对溞状幼体的发育变态不利,却是大眼幼体的优质饵料。

利氏才女虫(*Polydora ligni*)的幼虫是育苗早期危害较大的多毛类,研究表明,采用 10 mg/mL 的茶粕可以有效杀灭之。水质过肥、水体老化或者底泥较多的池塘中容易出现较多的原生动物(如聚缩虫、钟虫和栉毛虫等),这些原生动物的存在也会影响河蟹幼体的变态和成活,严重时幼体体表可见大量聚缩虫和钟虫,背刺发红或者断裂。一旦发现幼体体表出现大量原生动物,需要加强换水,采用 5~1.0 mg/L 茶粕或者 0.5~1 mg/L 的硫酸锌全池泼洒。如果用药浓度较大,用后 24 d 内需要换水 30%~50%。此外,使用无机肥肥水和清除淤泥可以减少土池中原生动物的数量,因此,要尽量少用鸡粪等有机肥料肥水。

(待续)