

本文研究了北方地区南美白对虾的“135”分级接续两茬养殖技术，通过增设虾苗中间暂养设施，提早淡化虾苗、中间暂养标粗，实现交叉接续，早放苗、放大苗，可增加养殖时间，从而在北方地区实现南美白对虾一年两茬接续养殖，提高了土地利用效率，增加了水产养殖产值，可为相关地区从业人员养殖生产提供参考。

文/刘振鲁<sup>1</sup> 张小玲<sup>1</sup> 高兆明<sup>2</sup> 尹琳琳<sup>2</sup> 杨蓓蓓<sup>2</sup> 张新峰<sup>2</sup>

针对北方地区南美白对虾养殖规模发展受限、养殖前期病害防控难度较大和自然池塘一年只能养一茬等实际问题，本团队从2017年起，开始探索研究适应北方地区的南美白对虾“135”分级接续两茬高效养殖技术。

“135”分级养殖即“10”“30”“50”三个养殖阶段，“1”指在虾苗淡化场对P4~P5仔虾进行为期10d左右的淡化标粗，使之盐度淡化至与虾苗暂养池一致；“3”指将经过淡化标粗的虾苗移入暂养温棚进行为期30d左右的中间暂养；“5”指将暂养池幼虾分池到室外池塘进行为期50d左右的成虾养殖。

### 一、放苗时间

为实现一年养殖两茬南美白对虾，首先要确定第一茬虾苗由淡化车间移入淡化标粗温棚的时间节点，团队对连续五年（2017年~2021年）滨州市3月~4月气温变化情况进行了数据统计分析，见图1、图2。

经数据统计与观察测定，暂养温棚内4月晴朗白天的气温可达35℃，在保温措

施较好的条件下，棚内池水温度可达25℃。结合历年来当地露天外塘水温在5月上旬才能达到20℃的实际情况，同时综合考虑虾苗在温棚暂养标粗期间虾苗规格及风险，确立了3月下旬开始淡化虾苗，4月上旬移入温棚暂养标粗，5月上旬分苗到室外池塘开始成虾养殖的时间节点。该时间节点的确立，将传统的小规格虾苗直接投放入外塘养殖变为小苗淡化、中苗暂养标粗、大苗外塘养殖的三级养殖。

为确立第二茬虾苗中间暂养标粗时间节点，团队依据南美白对虾的

生物学特性及所能耐受的渐变最低温度,并对近五年(2017年~2021年)9月~10月的平均气温进行了数据分析,见图3、图4。

9月下旬平均最高气温为25.7℃、平均最低气温16.7℃;10月上旬平均最高气温为24.0℃、平均最低气温13.4℃;10月中旬平均最高22.1℃、平均最低气温10.2℃。据此可确立第二茬的最后养殖收捕期为10月上旬。按照外塘最长养殖期50d~60d计算,由暂养标粗池向外塘分苗时间应为8月20日前,进而确立第二批淡化虾苗进入中间暂养池进行暂养标粗时间为7月20日前。

## 二、虾苗淡化

### (一) 水源

卤水选择洁净无污染的高浓度盐场未提溴卤水,淡水选择沉淀的黄河水。将卤水与淡水按照比例混合,并开启增氧机搅拌48h,配置成盐度20的

淡化水备用。淡化水进入淡化车间前48h用漂白粉50mg/L消毒,然后用硫代硫酸钠消除余氯。

### (二) 虾苗

虾苗为F1代P4~P5仔虾,经检测合格且不携带特异病毒和虾肝肠胞虫的健康虾苗。虾苗出池盐度为20~25,放养密度控制在3万尾/m<sup>3</sup>左右。

### (三) 饵料

前期以卤虫无节幼体为主,逐步辅以虾片和优质胶囊微型饲料,中后期逐渐转化为微型胶囊饲料。出池前可以投喂经消毒的成体卤虫强化体质。

### (四) 淡化

初始盐度25,淡化期间水温保持在28℃,总淡化时间保证10d左右。虾苗入池前3d,盐度24h降幅不超过5,即3d后淡化池盐度控制在10以上;盐度由10淡化到5时,24h盐度降幅控制

在2以内,即盐度由10淡化至5控制在3d的时间;盐度由5淡化到2时,24h降幅控制在1以内。盐度达到2以后,保持盐度稳定,根据暂养池盐度水温情况实时出苗。

## 三、暂养标粗

### (一) 温棚建设

#### 1. 选址

虾苗中间暂养温棚,以就近、便捷、集中为原则,要求地下卤水和黄河淡水水源充足,土壤、水质环境无工业和生活污染,生态优良。

#### 2. 建池

暂养池面积以1亩~2亩为宜,东西向,有效水深1.5m以上,池底由四周向中间倾斜,坡降达到1/20,池塘底部中间设排污孔,通过PVC管与室外集苗池相通,PVC管道直径100mm~150mm。池底以泥沙为宜,池体为含沙量较高土壤时池底可铺塑防渗。

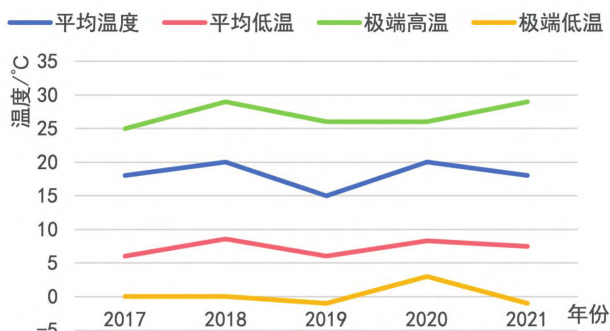


图1 滨州市2017年~2021年3月气温情况分析

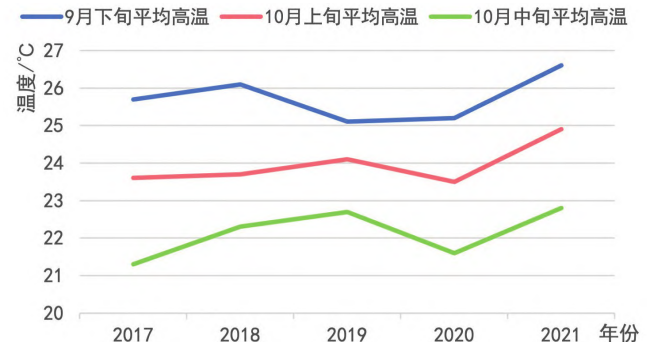


图3 滨州市2017年~2021年9月下旬~10月中旬高温天气情况分析

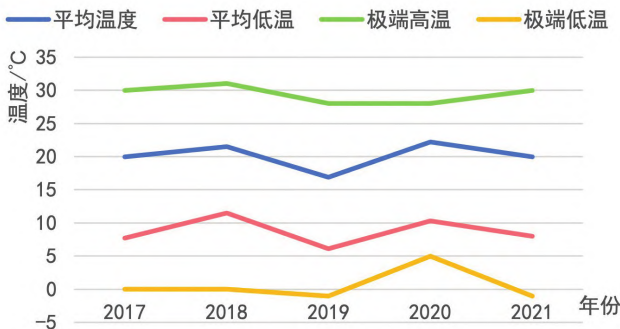


图2 滨州市2017年~2021年4月气温情况分析

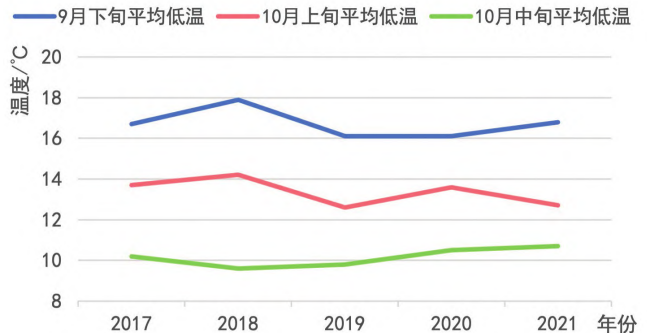


图4 滨州市2017年~2021年9月下旬~10月中旬低温天气情况分析





### 3. 搭棚

根据池塘形状、大小及土质情况选材、设计。以钢架结构为宜，外罩塑料薄膜并用绳网进行加固。达到采光集热、保温御寒、抗风防雨雪之目的。

### 4. 增氧

池底铺设纳米增氧盘或架设散气石，由供气管与罗茨鼓风机相接。纳米增氧盘（直径80cm）按1个/5m<sup>2</sup>布设，散气石按1个/2m<sup>2</sup>架设，每个温棚应配备2台罗茨鼓风机。

### 5. 其他

搭建投饵台、饲料观察台、集苗池、集污池，购置备用柴油发电机组等。

## （二）暂养池准备

暂养池进水前用50mg/L漂白粉进行彻底消毒，抽取地下卤水20cm，测定盐度，然后加注黄河淡水，使盐度与淡化苗场一致。根据抽取卤水所测的盐度值和实际卤水量，施加氯化钾调节钾钠离子平衡（钠钾离子质量比达到27:1~30:1）。虾苗入池前5d用3mg/L聚维酮碘对塘水进行一次消毒处理，3d后接种芽孢杆菌或光合细菌等有益菌，同时肥水。

## （三）虾苗试水

取已淡化好的虾苗放入盛有暂养池水的容器中，观察48h，在确认虾苗存活和生长摄食正常的情况下即可准备放苗。

## （四）虾苗投放

虾苗投放前测量水温、pH值，并记录生产日志。当水温达到25℃时，由淡化池将虾苗投放暂养温棚。放苗密度控制在2000尾/m<sup>2</sup>~3000尾/m<sup>2</sup>。

## （五）喂养管理

### 1. 饲料投喂

虾苗入池当天即可进行投喂。前10d以虾片、细虾粉、轮虫和消毒后成体冰鲜卤虫为主，辅以优质0号颗粒配合饲料，日投喂8次。10d后逐步全部转换至优质0号配合颗粒饲料，日投喂6次。

### 2. 换水

保持24h连续增氧，确保溶解氧达到5mg/L及以上。虾苗入塘5d后，每天添加5cm~10cm经过滤消毒的新鲜淡水，虾苗入塘15d后，水位达到最高。池塘达到最高水位后，视池塘水环境情况可进行适量换水，每次换水量10cm~15cm。

### 3. 环境改良

虾苗入池10d后可用2mg/L聚维酮碘消毒水体，并用1mg/L过硫酸氢钾

改良底质，消毒24h后施加有益菌。每10d泼洒一次复合V<sub>C</sub>、葡萄糖或红糖、糖蜜等，以减少因添换水给对虾造成的应激，确保有益菌和单细胞藻繁殖所需的碳源。

每天检测水体弧菌数量，并测量水温、氨氮、亚硝酸盐和pH值等，出现异常及早进行有效处置。通过布设饲料观察台实时检查虾的摄食和生长健康状况，及时调整投饵量。

### 4. 分苗

在外塘水温达到20℃左右时，即可向外塘分苗。分苗前2d应将暂养温棚四周打开，将温棚暂养池水温逐渐降至与外塘一致。可采取暂养池内布设“台网”“地笼”或直接排水集苗的方法进行分苗。分苗前应对暂养虾苗进行规格标定，一般以1500尾/kg以下的虾苗为宜。

## 四、外塘养殖

### （一）池塘条件

池塘面积3亩~5亩，有效水深1.5m以上。水源为黄河淡水和地下卤水，周边环境无工业和生活污水污染。

### （二）虾苗入塘前的准备

参照虾苗暂养池的方法进行池塘清淤、消毒、配水、肥水和虾苗试水。

### (三) 虾苗投放

在外塘水温达到20℃及以上,选择晴天的下午投放虾苗。放苗密度控制在3万尾/亩~5万尾/亩。

### (四) 喂养管理

#### 1. 饲料投喂

虾苗入塘后第2d即可进行投喂。投喂饲料应选择质量有保障的品牌虾料,根据对虾规格大小选择不同型号的饲料。饲料投喂坚持“少食多餐、宁少勿多”的原则。根据投放的虾苗规格,长至3cm后在池底设置料台,观察对虾摄食和健康状况。对虾长度小于3cm,日投喂次数为2次;3cm~5cm日投喂次数3次~4次;大于5cm,日投喂次数4次~5次。日投喂按照昼少夜多的原则,以白天占40%、夜间占60%的比例分配饲料。

#### 2. 水质调控及病害防控

全程注重藻相和菌相平衡,即保持水体当中藻类浓度的相对稳定,避免出现倒藻现象。同时注重保持良好的池底环境,在维持良好的菌相上下功夫,避免发生泛底臭池现象。

采取的措施有:一是按时开启增氧机,保持溶解氧在4mg/L以上,尤其要注意凌晨池底溶氧是否充足。二是定期施加有益菌和补充碳源,降解亚硝酸盐和氨态氮及硫化氢等。三是实时添换新水。掌握少量多次的原则,每次加水应小于10cm。加注新水应选用蓄水池内水质较好的池水,避免直接抽取地下井水。四是定期进行池塘消毒。消毒剂应选用高效低毒无残留的消毒剂。五是注重大雨过后的水质调节,一般选用泼洒有机酸和V<sub>C</sub>的做法。六是定期测定pH值、氨态氮、亚硝酸盐氮硫化氢。保持pH值在7.5~8.5,氨态氮含量在0.02mg/L以下,亚硝酸盐氮含量在0.1mg/L以下,硫化氢底层水含量在0.1mg/L以下,化学需氧量在5mg/L以下。七是适当套养少量草鱼、罗非鱼或淡水白鲢。500g/

尾以上草鱼50尾/亩,250g/尾以上全雄罗非鱼100尾/亩,300g/尾以上淡水白鲢50尾/亩。

### 五、经济效益

从2017年开始在滨州市博兴县探索进行内陆南美白对虾“135”分级接续两茬养殖技术试验,截至2021年,据不完全统计,滨州市建设2亩左右暂养温棚500余个,暂养标粗虾苗10亿尾,开展外塘两茬养殖模式的养殖面积达3.4万亩。

2019年采用两茬养殖模式的外塘虾产量总计0.82万t,产值4.1亿元,实现利润2.1亿元,平均亩产1080kg,亩产值达到5.4万元,平均亩利润2.8万元,亩平均新增产量520kg,新增产值2.6万元、新增利润1.3万元。2021年产量1.1万t,产值5.5亿元,利润2.9亿元,养殖病害发病率降低50%,平均成活率达80%以上,养殖产品抽检合格率均为100%。

### 六、总结讨论

每年3月下旬进行淡化标粗,使虾苗淡化池盐度达到与暂养温棚池盐度

一致;4月初,进行中间暂养,规格达到3cm~5cm;5月上中旬,在外塘水温达到20℃以上时,进行成虾养殖。6月下旬至7月上旬产品达到商品规格,及时捕捞上市完成第一茬养殖;出塘后的虾池及时进行清池、消毒、配水、肥水,准备第二茬虾养殖。6月上旬进行第二茬虾苗淡化,6月中旬投放虾苗暂养标粗,7月中下旬将暂养至3cm~5cm幼虾分苗至养殖池塘进行第二茬养殖,9月下旬开始实时捕捞上市,完成第二茬养殖。

此外据统计,滨州市外塘养殖虾病暴发期为每年的6月下旬至7月中旬。通过提早进行温棚虾苗中间暂养标粗,缩短了外塘养殖期,第一茬虾5月标粗,6月底已达商品规格上市,避开了虾病集中暴发期,降低了养殖病害带来的损失。与此同时,第二茬虾在虾病暴发期,还处在相对独立封闭的虾苗暂养池内,病害无法对其形成威胁,7月下旬至8月开始外塘养殖,也已避开了虾病暴发期。两茬虾因规避虾病暴发期从而可获得丰产丰收。



作者单位: 1. 山东省滨州市海洋发展研究院 2. 滨州市高新技术产业开发区小营街道办事处