

综合刊

2015年4月出刊
(总第114期)



主办单位

福建天马科技集团股份有限公司
福建天马饲料有限公司

地址：福清市上迳镇工业小区
邮编：350308

公司电话：0591-85627188

传真：0591-85627388

销售热线：0591-85622933

传真：0591-85627088

售后服务中心热线

电话：0591-85627700

<http://www.jolma.cn>

E-mail:jolma@sina.com



内部资料 仅供参考

免费赠阅 来函即寄

TIANMAXINXI 天马信息

目录

开首篇

为了行业更好的明天/2

养殖技术

鳗鱼养殖过程的规范管理/4

江苏盐城大棚养殖南美白对虾的技术要点/5

加州鲈养殖几大核心环节处理方案/6

金鲳鱼池塘育苗过程中鳗粉及育苗宝投喂技术/7

病害防治

日本鳗车轮虫与水霉综合症的治疗/9

温棚养殖南美白对虾亚硝酸盐偏高的处理建议/11

水产养殖过程中常用清塘药物及清塘效果/12

水产养殖过程中药物中毒了怎么办？/13

经验交流

水产饲料中预防脂肪肝的添加原料有哪些？/14

水产养殖小贴士：谨防水产养殖中的“氨氮”/15

专题论述

大黄鱼系列配合饲料的应用现状/17

浒苔在动物营养中的研究进展/22

信息与动态

2015年2月份福建省鳗鱼饲料产量统计/27

对虾塘边价：行情持续颓势 后市虾价难涨/27

欧盟取消对我国部分产品抽查三聚氰胺的规定/28

日本、中国大陆、韩国、台湾鳗苗入池情况小结/29

日本鳗苗日捕获量降至30kg/29

中国大陆欧洲鳗流通价格（至2015年3月27日）/31

中国大陆日本鳗流通价格（至2015年3月27日）/32



为了行业更好的明天

——福建天马科技集团股份有限公司调研小记

胡 春 蔡明春：福建省饲料工业协会调研组

“民以食为天”，随着人民生活水平的不断提高，餐桌上的菜肴也日趋丰富。作为百姓日常所吃食物的重要组成部分，水产业所受到的关注度逐年上升。面对人民日益增长的消费需求，并考虑到环保、可捕捞量、生态链平衡等多方面因素，我国目前正大力推进“标准化、规范化、集约化和产业化”水产健康养殖，作为水产健康养殖的物质基础——安全、高效、环境友好型的水产配合饲料的研发与大规模推广使用具有十分重要的意义。

作为水产品中的明珠，鳗鲡、石斑鱼、大黄鱼、鲆、鲽、鲟、鲑鱼、河鲀、鲍、海参、中华鳖等特种水产品的养殖门槛较高，对其配合饲料的品质要求也较高。在水产配合饲料业发展的早期阶段，国内能够生产满足特种水产养殖动物营养需求及其摄食习性的水产配合饲料企业数量较少。近年来，随着百姓收入水平的提高带来的消费需求，高端水产品需求量不断增加，有力地促进了其养殖规模的持续扩大，进而对特种水产配合饲料的需求也逐年加大，这给水产配合饲料企业带来了快速发展的机遇与挑战，面临机遇与挑战，政府相关部门及水产配合饲料企业应进一步加大科研投入，促进水产配合饲料科技进步，提升水产配合饲料产品的技术含量及品质。

从目前行业情况来看，特种水产配合饲料企业多分布于福建省、广东省、浙江省等海洋资源丰富的沿海省份。就福建省而言，福建天马科技集团股份有限公司（以下称“天马集团”）是业内少数专注于研发、生产特种水产配合饲料的高新技术企业，公司产品具有技术含量高、品质高、附加值高等特点，深受市场的青睐。天马集团自成立以来，一直

致力于研发并生产安全、高效、环境友好的特种水产配合饲料，经过多年的专业经验积累，公司已逐渐发展成为产品研发能力较强、生产规模较大、产品种类较为齐全和市场竞争力较强的特种水产配合饲料生产企业。目前，天马集团的鳗鲡配合饲料的产销量均居国内首位，石斑鱼、大黄鱼、鲑鱼、中华鳖、海参等饲料的产销量也居于国内前列。

坚持研发投入，屡破技术难关

自主创新及技术先进性是天马集团抢占特种水产配合饲料市场的核心竞争力，因此公司一直以来十分重视新产品、新技术的研发与推广应用。天马集团在内部创设企业技术中心，组建了由专业技术人员组成的研发团队，坚持以自主创新推动科技进步，建立以公司为主体、市场为导向的技术创新体系。公司还建立了以中国工程院院士雷霖霖为主任委员，国内知名的水产动物营养与饲料学、水产养殖学、水产病害学等专家学者组成的科技专家委员会，并与中科院海洋研究所、中国农科院饲料研究所、浙江大学、厦门大学、福建省淡水水产研究所和集美大学水产学院等科研院所和高等院校达成产学研的战略合作，充分利用行业专家及科研院校的科技、人才优势，博采国内外最新科技成果，融合中国水产养殖业的实际，研发高新技术产品，不断提升公司产品的品质。公司历年来在产品研发方面坚持大规模投入，集团母公司及子公司福建天马饲料有限公司均为高新技术企业，目前已获得发明专利授权19项。

公司已先后主持和参与了国家星火计划项目《鳗鲡无公害膨化浮性颗粒饲料》，农业部公益性项





目《鳗鲡药物残留控制技术与高效环保配合饲料的研发》，福建省星火计划项目《安全高效环境友好型玻璃鳗配合饲料的产业化开发与示范》、《高效环境友好型卵形鲳鲙配合饲料的产业化开发》，福建省区域重大科技专项子项目《环境友好型水产配合饲料的研究及其产业化开发》，同时承担福州市、福清市科技计划项目，618 科技成果转化项目等。

幼龄动物专用饲料作为现代农业中新型安全饲料的分支，被国家发展改革委员会等相关部门指定为当前优先发展的高技术产业化重点领域，政策优势明显，市场前景巨大。公司产品定位于研发生产高端特种水产配合饲料，代表行业最先进技术水平的幼龄饲料是公司目前也是未来产品研发及生产的核心领域。天马集团研发的具有自主知识产权的鳗鲡开口饲料结束了我国鳗鲡开口饲料只能依靠进口的历史，彻底解决了困扰业界已久的红虫喂养问题，杜绝了“病从口入”，且有效降低了养殖户的综合养殖成本，实现了鳗鲡养殖全程配合饲料化，进一步推进了鳗鲡健康养殖。

重视团队建设，积极开拓市场

企业要发展，关键靠人才。天马集团历来重视科技、生产、经营管理、销售、采购等各部门的团队建设工作。公司近年来也着力引进了一批高端人才，持续完善公司科技、生产、业务、管理、内控、财务等各方面体系。公司导入了ERP、ISO9001、ISO14000、ISO22000 等先进的管理体系，通过学习、消化、吸收到最终创立符合公司业务特点、管理需要的集团化管理体系，从原材料入库开始即严格把关，对生产全过程实施实时监控，对各道工序的关键点进行控制、检测及验证，确保产品品质。公司产品已通过“ISO9001、HACCP、CIQ 备案、无公害认证、中国饲料产品认证”五大认证。

除引进高级人才以外，公司加大新老员工的培养力度。面对特种水产配合饲料行业发展的大好机遇，公司在研发生产安全高效环境友好型特种水产配合饲料的基础上，积极招募具有开拓能力的营销人员开拓市场。公司每年由董事长及各高级管理人员共同面试，大力挖掘水产专业的大学本科应届毕业生中的佼佼者，并为新进员工制定了详细、系统的培训计划。多年来，天马集团培养出大量业务骨干，使得公司销售区域不断扩张，创造了良好的经

济效益。

“酒香也要勤吆喝”。近年来，天马集团通过深入分析我国水产品主要养殖布局和特点，将全国市场划分为海南、广西、广东、福建、浙江、两湖（湖南、湖北）、上海、江苏、山东（辐射东北地区）九大区域，结合自身产品在技术、质量上的优势，积极开拓、完善自身的营销渠道，使得公司销售规模每年保持高水平增长。

注重企业形象，强调售后服务

天马集团长期以来秉承“挖掘需求、创造特色、品质卓越”的产品理念，以养殖户的需求为本、以产品品质为本，打造了优秀的企业形象，使得公司的产品深入人心。公司在注重产品质量的同时在售后服务方面也及时响应，坚持以客户需求为导向，努力为客户创造最大的商业价值，赢得养殖户的广泛好评。

天马集团打造了一支高素质、专业化、技术力量强、实践经验丰富、充满活力的售后服务团队，并设立了天马鱼病防治中心，从种苗、养殖技术、病害防治等方面为养殖户提供全方位的服务。公司面对养殖户对技术方面的需求，提出“保姆式管理零收费服务”，通过建立专家组售后服务体系，为养殖户在喂养过程中提供完整、全面的解决方案。公司开通热线电话，请专家以电话方式及时与客户沟通，保持联系，免费给予专业技术指导。

公司还通过邀请养殖户与行业专家共同参与公司举办的产业研讨会、行业技术发展论坛，及定期组织专家深入养殖区作巡回科技讲座，既为公司科技配方调整提供可靠的科学依据，也解决了养殖户在喂养过程中所遇到的技术难题。公司这种全心全意、尽职尽责为客户服务的态度，在提高自身业绩的同时也带动了养殖户发展致富，创了良好的经济效益和社会效益。

后记：当调研小组走进福建天马科技集团股份有限公司伊始，洁净的厂区、良好的环境即刻引人注目。在整个参观、调研的过程中，调研小组成员更进一步的理解了天马集团多年以来的坚持与追求，天马人数十年来对产品品质的不断追求，对客户需求的及时响应，对企业管理的持续完善，对社会责任的勇于承担，真正体现了天马集团为了行业更好的明天而做出的不懈努力。



鳗鱼养殖过程的规范管理

来源：湖北水产网

1、注意鳗鱼养殖的生态条件

(1) 光照 一定的光照能培养水色，抑制寄生虫和病菌的繁殖，能提高杀虫和治病的效果。但鳗鱼怕光，夏天光照强，需用85%黑色遮阴网；冬天光照弱，需用白色保温膜。

(2) 水温 鳗鱼对水温变化也很敏感，因此要注意保持水温相对稳定，温差或水温太高时要注意控制投料量；土池养殖中需保持2.5米以上的水深，以形成上下温跃层，这样无论在夏天或冬天，地层均能保持稳定的水温。

(3) 盐度 水体中保持2-5‰盐度可起到预防寄生虫和病菌的作用。

(4) 氨氮 水体中 NH_4^+ 、 NO_2^- 、 NO_3^- 等有毒的游离氨与水温、PH值有关。

(5) PH值 需保持一定的PH值，如水中PH值太低，则要注意培养水色；如太高，则每亩施用明矾1-1.5千克。

(6) 氧气 水体中的溶氧量需保持在5毫克/升以上。

2、合理的放养密度

鳗鱼养殖应保持合理的放养密度，这是因为放养密度太低会影响鳗鱼摄食，密度太高则有压迫感，且排泄量多，换水多，水环境不稳定。

3、彻底排污

鳗鱼摄食旺盛，产生的残饵和粪便较多，应及时清除。根据鳗鱼摄食后2-3小时为排粪高峰的特性，一般在投喂3小时后进行排污，水泥池精养鳗鱼中要求全面、认真地刷洗，且每1小时

排臭一次。

4、水环境的调节

鳗鱼水环境的调节重在水色的培养与维持。水体内的水色主要由绿色或棕色的微藻形成，并具有净化水质、遮光和平衡细菌生长的作用；微生物制剂可分解残饵和粪便等有机质，并能吸收硫化氢、有机物等，达到净化水质的作用，也可抑制细菌的生长。这两者均可使养鳗过程中的换水量减少，既减少了抽水和冬季加温的费用，最重要的，是使水环境保持稳定，利于鳗鱼的正常摄食和健康生长，减少疾病发生，也减少用药次数。

5、定期消毒、合理用药

鳗鱼养殖多采用较高密度的半精养或精养养殖方式，若水体中水色调控不好或遇下雨天等，水体细菌和寄生虫总量就会增多。因此，应坚持“以防为主”的原则，定期（约7-10天）使用无残留、低刺激的消毒药物和杀虫剂对水体进行消毒一次。当鳗鱼确实发生疾病时，要对症下药，选择无残留、低毒、低抗药性的药物如中草药、中西药合剂或西药合剂治疗。

6、饲料中添加免疫促长添加剂

鳗鱼养殖属强化养殖，养殖密度高、生长快，难免会产生鳗鱼体弱、免疫力差等问题，因此，应在鳗鱼饲料中添加免疫促长添加剂如Vc、Ve、多维、多肽、免疫多糖、微生物制剂等保健品，既可增强鳗鱼对环境的抵抗力，又可提高饲料的转化率，使鳗鱼健康生长。



江苏盐城大棚养殖南美白对虾的技术要点

来源：中国水产频道

中国水产频道报道，南美白对虾是热带型虾，只有温度达到6℃~40℃才能适合南美白对虾生存，要想保障南美白对虾长期生长温度就要达到22℃~35℃，同时由于江苏省城市地区受南方的气候影响，夏季雨水较多，很容易给虾塘带来各种污染物。对此，在江苏省盐城市地区养殖这种喜高温的水产品，采用虾棚养殖再合适不过了，盐城地区大棚养殖一般一亩一个大棚，一年养两茬，生长周期短，水质易调控，发病率低，产量高，给盐城地区水产市场带来很可观的经济收益。

一、扣好大棚，淡化虾苗

通过养虾多年的生产实践来看，在江苏省盐城市地区通过淡水大棚形式养虾较为经济实惠，大棚设施的建设面积大约为一亩，长50~60米，宽（跨度）10米左右，高度1.8~2米，池深1米，中间要有顶梁，有完善的进排水系统，钢架大棚上用薄膜封好后加一层盖网，保证大棚保温，同时还要再塘底放置微孔增氧盘用于给虾塘增氧。

要想保障好大棚养殖南美白对虾的质量，虾苗的培育也是很重要的，育苗场做好虾苗的淡化处理是首要工作，出苗盐度为2‰~5‰之间，在放苗前要用盐卤或粗盐把水调至与育苗场相似的盐度，切记每667平方米放苗10万尾左右，淡化时间为7~10天左右。

二、大棚的日常管理和维护

做好大棚的日常管理和维护是保障虾苗健康成长的关键，特别是针对棚温、水温、水质和虾苗饲料的调配等等。

针对于棚温和水温而言，江苏省盐城市通常白天气温在20~30℃之间，但晚间的气温在15℃左右，由于南美白对虾对温度的要求极高，养殖户就应该利用大棚的优势，时刻保持好大棚的棚温，做好密封措施，特别是针对于连雨天的南方

天气而言，要防止棚温降低；一旦棚温过高，养殖户需要将大棚在每天中午进行掀动，保持棚内空气流通，改善棚内空气质量。同时还要控制好水温，整个养殖期间，确保水温在18~38℃，尽量控制水温在22~35℃，达到最适生长状态。

由于南美白对虾对水质的要求极高，如果棚内的水体没有保持干净、清新的环境，就会极大的影响到南美白对虾的生长。因此，养虾户们要注重对棚内水质的保持，做好除菌措施，最好的每隔7天要用一次光合细菌，中间穿插使用芽孢杆菌等，为了更好的保持虾肉的保真鲜美，尽可能的少用药或者不用药进行养殖，尽量使用微生物制剂、底改进行调水防病。同时，要做好24小时的增氧措施，通过将水中进行溶氧，可以有效的调节水质，在养殖45天后，还要进行定期适量换水，每次换水超过10公分，更好的确保好水才能出好虾。

养殖南美白对虾的饲料要进行合理的调配和投放，做好对虾摄食量和生长情况的记录，以便合理的投放饲料量，每天投喂四次，投喂时间分别为早上、中午、傍晚、晚上。晚上一次投喂为日投饲量的2/5，其它每次投喂日投饲量的1/5，吃料时间控制在1~1.5小时以内吃完。

三、起捕时间要恰到好处

江苏省盐城市地区淡水大棚养殖南美白对虾的养殖通常为60~80天左右，虾重为70~90尾/公斤就可上市卖虾了。在对大棚养殖南美白对虾进行捕捞也是需要技巧的，捕捞方式有两种，一是可采用虾笼网具起捕，而是也可电脉冲捕捞，通常针对于前期棚内数量较多时，可采用虾笼网具起捕，后期数量少时采用电脉冲捕捞。江苏省盐城市地区淡水大棚养殖南美白对虾一年养两茬，第一茬捕捞结束后，要晒塘10天左右，方可进行第二茬养殖。



加州鲈养殖几大核心环节处理方案

无锡朗邦公司 邢红平 13921126873

一、加州鲈的投放苗环节：（以6亩池塘为例）

1 投放苗前三天，每亩6包“调水三合一+50斤葡萄糖”晚上浸泡，第二天早上8点全池泼洒。

2 投苗后第二天，继续6包调水三合一+20斤葡萄糖全池泼洒。

3 投苗后第三天或第五天后，发现浮游动物逐渐减少、水质开始变清的当天晚上，晚上六点和早上3-4点沿池塘四边干撒一桶“缺氧克星”。

4 开始投喂冰鲜前几天，冰鲜最好等冰融化后再投喂，投喂前把“免疫激活素”或“鱼类康泰”稀释浸泡冰鲜或喷雾于冰鲜上；

5 等冰鲜投喂2-3天后，“车指清”2瓶主要沿塘边化水稀释泼洒

二、四五月份鲈鱼5钱-2两规格大小时，鳃血球症状处理：

1 一旦发现此现象时，首先冰鲜投喂稍控制饲料量，然后进行潜水泵底部抽水连续三四天。

2 晴天早上调水三合一10包全池均匀泼洒，晚上9点“缺氧克星”一

桶四边干撒，如此连续2天

3 水质浑浊池塘，池塘四边“车指清”2瓶外泼；冰鲜尽量等冰块融化后再投喂；投喂时饲料伴喂“鱼类康泰+倍健康+金霉素或氟苯尼考+VCE活力素”一起内服

三、鲈鱼6-7月份烂尾、烂身现象的处理：

1 针对烂尾烂身池塘，首先早上7点5包调水三合一+1包葡萄糖全池泼洒，然后水质清爽池塘，“车指清”2瓶沿边泼洒；水质成浑浊“迷雾状”池塘，溴氰菊酯2瓶+朗邦110 3瓶混合池边稀释泼洒

2 第二天外用霉菌消和无鳞先锋交替使用，每瓶1亩；

3 冰鲜投喂的冰块进行充分溶解融化后再投喂，可以进行部分换料，发现烂身初症状就“免疫激活素”喷雾冰鲜或饲料投喂，出现批量死亡后，可以进行2%食盐水+鱼类康泰+金霉素或氟苯尼考+VCE活力素内服



金鲳鱼池塘育苗过程中鳗粉及育苗宝投喂技术

福建天马科技集团股份有限公司 (350308) 张蕉亮

金鲳鱼池塘育苗中，金鲳卵在水温28~29度，盐度32，PH值为8.1的条件下，经20小时完成孵化，每克卵数量为1000~1200粒。孵化后经50小时左右开口，可投喂经100目筛绢网过滤出的轮虫、桡足类幼体等。孵化后第8天，黑色仔鱼饱食后会渐转为银白色，此时可逐渐加入粉状人工饲料（成鳗粉）对仔鱼进行驯化。孵化后第10天，大部分仔鱼为银白色，夜晚观察时体呈粉红色。可完全投喂细颗粒人工配合饲料（育苗宝）供其摄食。孵化后第12天，发育进入稚鱼期，分布于水体中上层，已完全驯化摄食人工配合饲料。孵化后第20~25天以后，全长为25~30毫米，鳞片发育完成，逐步进入幼鱼期。金鲳池塘育苗养殖周期：一般依正常天气、气温情况下为30天左右，低温季节需35天，高温季节只要25天就可以收捕。



金鲳鱼育苗所采用的池塘

一、8-15日龄混合投喂期的饲养

孵化后第8天，仔鱼接近8-9毫米，游泳迅速。这时投喂桡足类饵料，投饵时沿着池塘边沿泼洒。上午7-11点投喂4次，下午2-6点投喂4次。每次的总投饵量为20千克。到12天时，仔鱼有1-1.2厘米，每次的投饵儿量增加到40千克。投喂时在水面上可以看到，桡足饵料占投喂量的三分之一，要增加鳗鱼饲料粉，进行混合喂养。鳗鱼粉每次的投喂量1千克，撒干粉就可以了。两种饵料混合投喂时，先投喂鳗鱼粉，再投喂桡足饵料。投喂次数保持上午每小时一次，下午每小时一次。投料时，鱼仔们迅速窜到水面上抢食。

混合投喂期的水质管理和轮虫投喂期一样。但是由于鱼的耗氧量增大了，需要24小时增氧。另外因鳗鱼粉的投喂，饲料残留的污染物增加了，影响水质，需要进行人工清污，舀出膜状的污染物。如果水的透时度不够，这时需要适当地换水，打开排水管道排水，同时开进水口进水。每天换水量为15%-20%。

二、15-30日龄鳗鱼粉浆或育苗宝投喂期的饲养

开口至10-15天，鳗粉干撒一星期，其中2~3天后逐渐添加育苗宝00#，鳗粉与育苗宝的投喂比例不断调整，即成鳗粉逐渐减少，育苗宝逐渐增加；在喂育苗宝或香鱼料同时也开始泼稀浆（鳗粉加水搅成稀浆，泼洒后在水面可散开的，

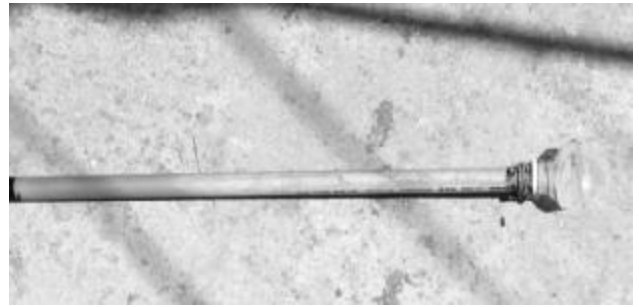


主要是为下步投喂成鳊粉浓浆作过渡性驯饵)。2~3天后再泼浓浆。15天后，全部为使用育苗宝进行投喂（即不需要添加成鳊粉进行干撒），同时也可以投喂成鳊粉浓浆了。正常情况下，要先喂成鳊粉浓浆后，再投喂育苗宝进行补充投喂。成鳊粉干撒第一天半包/日.池，2~3天后一包/日.池。育苗宝00#料投喂3~5天，育苗宝0#投喂7~10天左右，育苗宝1#投喂5~7天左右。有的育苗场采用育苗宝00#之前，先将育苗宝或香鱼料用磨粉磨浆机磨成细小颗粒后投喂几天作为过渡。投喂成鳊粉浓浆时，金鳊苗窜到水面抢食，长速比前一阶段快的多。投饵要少量多次，早上6点半至7点开始投喂，至中午12点，下午2点至2点半投喂至下午6点，少量连续投喂或每小时喂一次。每天上午大概投喂4~5次，下午喂4~5次，投喂时要看风向。金鳊鱼食量大，消化快，所以生长也快。仔鱼长到1.8厘米，身体上细小的鳞片发育完成，与成鱼相似。这期间每天早上、中午、下午和晚上巡塘4次。主要观察鱼的生长情况，增氧机是否运转正常，还要注意鱼病的发生。这期间的水质监测标准和前面一样。随着饵料投喂量的增大，每天或者隔天进行一次清污工作，同时加大换水量，每天排水和注水，换水量达到30%-40%，保证水质。

金鳊鱼池塘育苗过程中所用的成鳊粉有两种使用方法：一是干粉直接泼洒池塘，以漂浮水面



成鳊粉与育苗宝按不同比例搅拌后投喂



成鳊粉及育苗宝所用的泼洒工具



磨粉磨浆机

持久不易下沉为佳，二是成鳊粉加水搅拌成浓浆，粉水比1:2，采用电钻搅拌2分钟左右后投喂，以水中不易溶散为佳。投喂时用小勺子，将成鳊粉浓浆均匀撒到池塘中。

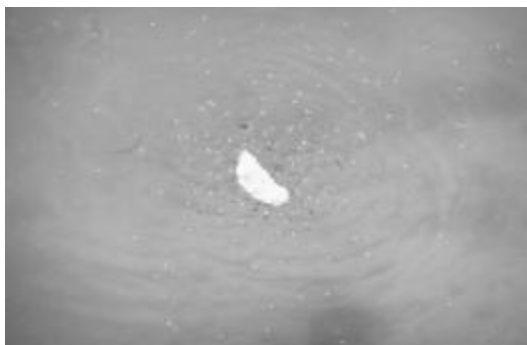
一般一公斤金鳊卵按正常的成活率，养殖周期要喂半吨成鳊粉。育苗宝00#、0#大概在也差不多半吨左右。育苗宝1#大概在十二三包左右，而成鳊粉浓浆用比较多，基本上可一直喂到收捕。这时金鳊苗规格全长为25~30毫米，鳞片发育完成，全身披鳞，形态与成鱼相似，进入幼鱼期，适合于捕捉操作及运输。



成鳗粉加水用电钻搅成浓浆



鳗粉浓浆用铁勺子均匀泼洒



金鳕苗在水面摄食鳗粉浓浆



金鳕苗捕捞

日本鳗车轮虫与水霉综合症的治疗

福建天马科技集团股份有限公司 杨方园

2015年2月上旬，笔者在福清市渔溪镇做技术服务期间，诊断并治疗了一例日本鳗车轮虫和水霉综合症的案例，具有借鉴和启发意义，现将诊治情况报告如下。

一、基本情况

该鳗厂位于福清市渔溪镇，水泥池养殖日本鳗，抽取地下水作为养殖水源。2015年2月初，养殖户发现其中2口池鳗鱼活力减弱，摄食差，有伤苗出现，其中几尾伤苗背部或尾部有褐色棉絮丝状物，使用二氧化氯、霉菌净等药物作用一段时间后效果不明显，伤苗数量并未减少。发病2口池，池均面积160m²，水深70cm，水温16-17℃（盖有白色保温棚），每池配备一台0.75Kw的水车式增氧机，池均存鳗3万尾左右，规格100-150尾/公斤（为选别后剩下的三类苗）。

二、病症观察与分析

病鳗体弱，多数聚于池中间水面处缓慢游动，肉眼可见部分鳗鱼体表有灰白色或褐色黏附物，摄食欲减退，基本不上台吃料。随机捞取几尾病鳗，有的鳗鱼鳍条、腹部或肛门等处发红，多数背部或尾部有褐色棉絮丝状物（图1），刮取体表粘液发现有车轮虫，取棉絮丝状物镜检发现有大量水霉菌丝体（图2），鳃丝部分失血，鳃粘液增多，部分鳃小片结构崩解，鳃丝上有少量车轮虫寄生，肝脏颜色变浅，胆囊肿大、胆汁色淡，胃肠道内无食物。发现有水霉后，养殖户

曾连续使用二氧化氯及霉菌净等药物，但病情并未有效控制，根据检查结果分析，该2口池鳗鱼本身为三类苗，体质较弱，在冬季低水温期易受水霉的侵袭，车轮虫的寄生导致病情进一步恶化，而该鳗厂缺乏显微镜等镜检设施，未能及时检出车轮虫并调整治疗措施，导致久病不愈。

三、治疗措施

这是一起典型的车轮虫和水霉综合感染的案例，治疗时采用“先驱虫，后杀菌”的原则进行处理。

1、首先停食1d，并驱虫。高锰酸钾（2 g/m³）+硫酸铜（0.5 g/m³）全池泼洒，12h后换水补药，连用2d。药浴第2d少量投喂，鳗鱼上台数量开始增多，聚集在排污箱附近的鳗鱼数量明显变少，至第3d早上鳗鱼摄食转好，状态有所恢复。

2、杀菌。第3d使用重铬酸钾（3 g/m³）+菌毒克（苯扎溴铵、二硫氰基甲烷，0.5 g/m³）+霉菌净（五倍子、水杨酸，0.4 g/m³）全池泼洒，1天1次，连续3d。药浴后鳗鱼活力明显变强，上台速度快且数量多，游动趋于正常，伤苗数量逐渐减少。

3、第6d使用特碘（聚维酮碘，2 g/m³）或二氧化氯（0.6 g/m³）全池泼洒，1天1次，连续2d。无伤苗出现，鳗鱼恢复正常。

四、小结

1、水霉病流行于每年的冬、春季节，在水温13-18℃易发生，危害各类规格和品种的鳗鱼，当鳗鱼体弱、规格较小特别是白仔苗时更易感染。水霉常常感染病鳗头部、背部或尾部，肉眼可见白色或黄褐色棉絮丝状物即可确诊，各种操作不当或虫体寄生均会引起鳗鱼体表受损，比如排污、选别、车轮虫寄生等，此时水霉菌在伤口寄生并吸收营养而生长，随后进一步入侵真皮和肌肉层，使得组织变形坏死。车轮虫是鳗鱼养殖中常见的寄生虫之一，流行高峰期为春夏季和秋季，在冬季很少发生，因此仅凭经验去判断的话往往会漏诊。本例中车轮虫和水霉病综合感染的病例并不多见，需借助显微镜镜检才能确诊，否则一味处理水霉则难以痊愈，在驱虫前若伤苗较多，可向池内添加2-3‰浓度的盐巴再行驱虫。

2、鳗鱼在入冬之前，应切实加强营养，内服氨基酸、多维等以提高机体免疫力，同时在冬季尽量避免鳗鱼体表的损伤，如拉网、选别等，下池时动作要缓慢，使用排污刷时应轻柔以免碰伤鳗鱼。降低养殖密度，减少换水量维持水温，可降低真菌的发病率，并定期驱虫、杀菌消毒，使得鳗鱼安然度冬。



图1 病鳗体表有褐色棉絮丝状物

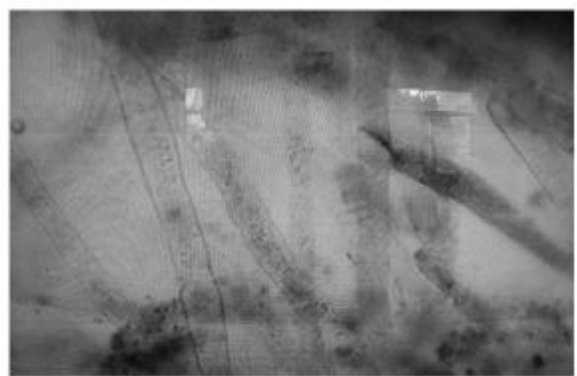


图2 棉絮丝状物镜检，可见大量菌丝体



温棚养殖南美白对虾亚硝酸盐偏高的处理建议

来源：
中国水产养殖网

亚硝酸盐的潜在威胁

温棚养虾是一项人为可控的高密度、高投入、高回报的养殖模式。

虽然种苗的品质、疾病已引起人们的高度重视，但是棚内亚硝酸盐偏高则是一个普遍而令人头痛的棘手问题。尤其是放苗后和养殖中后期，这种现象比较普遍。

亚硝酸盐超标在温棚水体溶氧比较高的情况下短期内看不到有什么明显的危害。但对虾长时间处在亚盐偏高的水体中会出现虾体发红、厌食、脱壳不遂、零星死亡等症状，同时导致对虾免疫能力下降并伴随疾病发生。

亚硝酸盐偏高的原因

温棚养虾亚盐超标的主要原因来源于：

1、对虾饲料残饵、对虾排泄物中的蛋白及分解产物——NH₃积累；

2、水体温差突变引起藻类死亡，水色发黑、发暗，氮源没有出处也是导致亚硝酸盐偏高的

主因之一；

在整个水体的氮循环中，氮循环一旦受阻，氮元素必定会转化为亚硝酸盐，而导致水体亚硝酸盐偏高。

解决方案

1、抽底换水。

在外源水质比较好的情况下无异于抽底换水是解决亚盐偏高的最好办法。应当注意的是换水后及时泼洒解毒专用和应激专用、免疫专用。一方面，解除外源水的毒素（藻毒素、重金属、细菌毒素等）及时补充藻类所缺失的碳源，同时预防应激增强虾体抗病力。

2、培藻。

通过泼洒液体渔水旺、速肥型、钙天力和EM补充水体碳源、微量元素和维生素培养单胞藻，以藻控氮，减少氮源的积累。

3、以菌降氮。

这是目前比较经济有效的办法。定期使用水自然·调水专用、底益净、降解型063、浓缩EM泼洒，对虾复合酶和肠康专用拌料能增加饲料营养的吸收，减少蛋白的排放。通过有益微生物及代谢产物的作用分解粪便、残饵中的蛋白，减少氮源积累，维持水体菌相藻相平衡。



水产养殖过程中常用清塘药物及清塘效果

来源：中国水产养殖网

药物清塘是利用药物杀灭池中危害鱼、虾、蟹苗种的各种凶猛鱼、野杂鱼和其他敌害生物，为苗种培育创造一个安全的环境条件，这是提高鱼、虾、蟹苗种成活率的重要措施。现将常用清塘药物及清塘效果介绍如下：

1、生石灰清塘及效果：生石灰清塘的作用，是生石灰遇水后发生化学反应，产生氢氧化钙，并放出大量热能。氢氧化钙为强碱，其氢氧离子在短时间内能使池水的pH值提高到11以上。从而杀死野杂鱼和其他敌害生物。清塘方法及效果：①干池清塘塘水排干后，留水10cm左右，每亩用生石灰60~75千克，淤泥较少的池塘用50~60千克。②带水清塘不排池水的塘，生石灰用量为每亩平均水深1米用125~150千克。可杀灭野杂鱼类、蛙卵、蝌蚪、虾、蟹、水生昆虫、寄生虫、致病菌以及一些根浅茎软的水生植物；保持池水微碱性；增加水的肥度等。

2、漂白粉清塘及效果：漂白粉一般含有效氯30%左右，经水解产生次氯酸，次氯酸立即释放出新生态氧，它有强烈的杀菌和杀死敌害生物的作用。清塘方法及效果：将漂白粉加水溶解后，立即全池泼洒。每亩平均水深1米用量为13.5千克。漂白粉杀死野杂鱼和其他敌害生物的效果与生石灰一样，但是没有生石灰改良水质和使水变肥等作用，漂白粉清塘药性消失较快，4~5天后便可放养苗种，对于急于使用的鱼池更为适宜。

3、氨水清塘及效果：氨水呈强碱性。高浓

度的氨水能毒杀鱼类和水生昆虫等。清塘方法及效果：水深6~10cm，每亩用氨水10~15千克。氨水不仅能杀灭野杂鱼和水生昆虫，还可做良好肥料，清塘加水后，容易使池水中浮游植物大量繁殖，消耗水中游离二氧化碳，使池水pH值上升，从而增加水中分子态氨的浓度，容易引起鱼苗中毒死亡。故清塘后，最好再施一些农家肥，培养浮游动物，以抑制浮游植物的过度繁殖，避免发生死鱼事故。

4、茶粕清塘及效果：茶粕是山茶科植物油茶种子榨油后剩下的渣滓，含有皂角甙，是一种溶血性毒素，可使动物红血球分解，而杀死野杂鱼等敌害生物。清塘方法及效果：将茶粕捣碎，放在缸内浸泡，隔日取出，连渣带水泼入塘内即可，用量每亩平均水深1米用40~50千克。它能杀死野杂鱼类、蛙卵、蝌蚪、螺蛳、蚂蟥和一部分水生昆虫，毒杀力较生石灰稍差。对细菌没有杀灭作用，相反能促进水中细菌的繁殖，且能助长绿藻等的繁殖。但在茶粕中加入少量石灰水或氨水，效果要好一些。

5、巴豆清塘及效果：巴豆是大戟科植物的果实，所含的巴豆素是一种凝血性毒素，能使鱼的血液凝固而死亡。使用方法及效果：水深1米，每亩用3~5公斤。先将巴豆带水打碎，然后浸泡3天，入塘时连渣带汁全池泼洒。它能杀死大部分杂鱼，毒性消失时间较前几种长，10天左右，所以在鱼苗下塘时，有必要试水检查池水的毒性。



水产养殖过程中药物中毒了怎么办？

来源：中国渔业报

随着水温升高，水产养殖也开始了新的一年。在水产养殖中经常会发生用药不小心，中毒死亡的事件。懂些中毒时处理的办法，为您的辛勤多一分保障。

治病前首先关注水质与水温。未经过对天气、水质、气温、鱼儿的病情分析，就盲目用药，很容易造成鱼的中毒死亡。使用消毒剂和杀虫剂前，要关注水质和水温。大多数鱼病的发生与池塘水质恶化有关，发现疾病后，首先要对水质进行处理。

如果在水质恶化或者缺氧的情况下盲目用药，极易加快病情，严重时会引起泛塘。为了防止发生鱼药中毒，当水质恶化或缺氧时，应禁止使用外用消毒、杀虫剂。

待水质处理好后，再施用药物。此外，水温是影响药物对毒性的一个重要因素，一般规律是，水温越高，毒性越大。但有些杀虫剂却相反，如阿维菌素，在春天水温低时，毒性反而增大，所以春天使用此类药物要适当减量。

如果池塘在用药后产生较重的中毒死亡现象，可采取如下紧急缓解鱼类中毒的技术措施。

1.立即适量换水，引进洁净水源。同时，应使用增氧剂或开增氧机，保证水质清新、溶氧充足。如果中毒较重，应把鱼转到新的池塘内，使病鱼脱离中毒环境。发现中毒时，千万不能乱用药，否则会加重死亡。

2.发现中毒后，要正确判断毒物源，要采取正确的措施，清除毒源。可采用氧化、中和、沉淀等措施，酸性物质对解毒有良好作用，生姜类渔药如泼洒姜可以洗去鳃部毒素，阻止鱼虾对毒物的进一步吸收，保证鱼的呼吸顺畅。

3.缓解鱼类中毒症状。对症下药，及时施用药物，恢复鱼儿因中毒引起的各种机能障碍，恢复生理机能。对于已经吸收的毒物，应及时内服各种解毒和增强免疫力的药物，降低血液中的毒物浓度，阻断毒物作用，促进毒物排泄。



水产饲料中预防脂肪肝的添加原料



有哪些？

来源：中国水产门户网

近年来，水产饲料中油脂类成分的添加越来越多，鱼类脂肪肝的问题亦愈发严重，在高脂肪饲料现状下，如何有效地控制鱼类脂肪肝发生，成为众多水产人共同关注的话题。饲料生产中，常用来预防脂肪肝的添加原料有哪些

一、胆汁酸

胆汁酸：胆固醇在肝中降解的代谢产物，是胆汁的重要成分，在肠道脂肪代谢中起着重要作用。胆汁酸主要存在于肠肝循环系统并通过再循环起一定的保护作用。

1.促进脂类的消化吸收

胆汁酸分子内既含亲水性的羟基和羧基，又含疏水性的甲基及烃核。同时羟基、羧基的空间配位又全属 α 型，故胆汁酸的主要构型具有亲水和疏水两个侧面，使分子具有界面活性分子的特征，能降低油和水两相之间的表面张力，促进脂类乳化，增强胰腺的脂解作用，并通过形成混合胶粒提高脂类的溶解度，促进肠道对脂类物质的吸收。

2.抑制胆固醇在胆汁中析出沉淀（结石）

胆汁酸还具有防止胆石生成作用。胆固醇难

溶于水，随胆汁排入胆囊贮存时，胆汁在胆囊中被浓缩，胆固醇易沉淀，但因胆汁中含胆汁酸盐与卵磷脂，可使胆固醇分散形成可溶性微团而不易沉淀形成结石。

3.胆汁酸与胆固醇之间的关系

(1) 胆汁酸为胆固醇代谢提供了一条重要的排泄途径。1/3的胆固醇的分解代谢是通过胆汁酸合成实现的。

(2) 吸收的胆汁酸对胆汁酸自身合成起负反馈调节作用，因而也对胆固醇的分解起负反馈调节作用。

二、胆碱

胆碱是一种强有机碱，是卵磷脂的组成成分，又是乙酰胆碱的前体。胆碱耐热，在加工过程中的损失很少，干燥环境下，即使很长时间储存食物中胆碱含量也几乎没有变化。

1.促进脂肪代谢

胆碱对脂肪有亲合力，可促进脂肪以磷脂形式由肝脏通过血液输送出去或改善脂肪酸本身在肝中的利用，并防止脂肪在肝脏里的异常积聚。如果没有胆碱，脂肪聚积在肝中出现脂肪肝，处



于病态。

2.降低血清胆固醇

胆碱和磷脂具有良好的乳化特性，能阻止胆固醇在血管内壁的沉积并清除部分沉积物，同时改善脂肪的吸收与利用。

三、肌醇

肌醇是一种水溶性维生素；维生素B族中的一种，肌醇和胆碱一样是亲脂肪性的维生素，又称为环己六醇。可促进细胞新陈代谢、助长发育、增进食欲，用于治疗肝脂肪过多症、肝硬化症。

四、甜菜碱

抗脂肪肝:大鼠长期 (75天)口服，可升高血及肝中的磷脂水平；事先或同时服用该品可对抗四氯化碳引起的大鼠肝中磷脂、总胆固醇含量的减低，并有所提高；对BSP、SGPT、碱性磷酸酯酶、胆碱酯酶等试验均有所改善作用。枸杞对脂质代谢或抗脂肪肝的作用，主要是由于其中含有甜菜碱，后者在体内起甲基供应体的作用。

五、大蒜素

大蒜素对心血管的作用是通过降低血浆总胆固醇、降血压、抑制血小板活性、降低红细胞压积、降低血液粘度等作用来实现的。大蒜素对体内胆固醇值和纤维蛋白原量的增加具有抑制作用，可提高纤维蛋白溶解活性。大蒜素降压的机制可能是通过钙拮抗，扩张外周血管起作用，也可能通过协同降压作用。

水产养殖小贴士：

谨防水产养殖中的“氨氮”

来源：中国水产养殖网

在水产养殖过程中，我们经常碰到池塘中氨氮过高的问题，在高密度精养池塘中这个问题更加严重，给养殖造成了一定的危害。下面，就池塘中氨氮的形成、氨氮的危害、氨氮的消除途径以及氨氮的控制方法加以阐述。

一、池塘中氨氮的形成

池塘中的氨氮主要来源于三种途径：

(1) 水生动物的排泄物、施加的肥料、残饵、动植物尸体含有大量蛋白质，被池塘中的微生物菌分解后形成氨基酸，再进一步分解成氨氮。

(2) 当氧气不足时，水体发生反硝化反应，亚硝酸盐、硝酸盐在反硝化细菌的作用下分解而产生氨氮。

(3) 鱼类可通过鳃和尿液、甲壳类能通过鳃和触角腺向水中排出体内的氨氮，以免发生体内氨中毒。

二、氨氮对水生动物的危害

(1) 氨氮的中毒机理：氨氮以两种形式存在于水中，一种是氨(NH₃)，又叫非离子氨，脂溶性，对水生生物有毒。另一种是铵(NH₄⁺)，又叫离子氨，对水生生物无毒。当氨(NH₃)通过鳃进入水生生物体内时，会直接增加水生生物氨氮排泄的负担，氨氮在血液中的浓度升高，血液pH值随之相应上升，水生生物体内的多种酶活性受到抑制，并可降低血液的输氧能力，破坏鳃表皮组织，降低血液的携氧能力，导致氧气和废物交换不畅而窒息。此外，水中氨浓度高还会影响水对水生生物的渗透性，降低内部离子浓度。

(2) 氨氮对水生动物的危害：氨氮对水生动物的危害有急性和慢性之分。慢性氨氮中毒危害表现为：摄食降低，生长减慢；组织损伤，降低氧在组织间的输送；鱼和虾均需要与水体进行离子交换(钠，钙等)，氨氮过高会增加鳃的通透性，损害鳃的离子交换功能；使水生生物长期处于应激状态，增加动物对疾病的



易感性，降低生长速度，常常会发生细菌性疾病如烂鳃、肝胆综合症、败血症等，而且难以控制，给养殖造成很大损失；降低生殖能力，减少怀卵量，降低卵的存活力，延迟产卵繁殖。急性氨氮中毒危害表现为：水生生物表现为亢奋、在水中丧失平衡、抽搐，严重者甚至死亡。

影响氨氮毒性的因素。**TAN**：TAN中非离子氨具有很强的毒性。**pH值**：每增加一单位，NH₃所占的比例约增加10倍。**温度**：在pH值7.8-8.2内，温度每上升10度，NH₃的比例增加一倍。**溶氧**：较高溶氧有助于降低氨氮毒性。**盐度**：盐度上升氨氮的毒性升高。

三、氨氮的消除途径

(1) 硝化和脱氮。氨 (NH₃) 被亚硝化细菌氧化成亚硝酸，亚硝酸再被硝化细菌氧化成硝酸，称为硝化作用，硝化作用需要消耗氧气，当水中溶氧浓度低于1~2毫克/升时硝化作用速度明显降低。在水中溶氧缺乏的情况下，反硝化细菌能将硝酸还原为亚硝酸、次硝酸、羟胺或氮气，这种过程称为硝酸还原，当形成的气态氮作为代谢物释放并从系统中流失时，就称之为脱氮作用。

(2) 藻类和植物的吸收。因为藻类和水生植物能利用铵 (NH₄⁺) 合成氨基酸，所以藻类对氨氮的吸收是池塘中氨氮去除的主要方法，冬天藻类的减少和死亡会使水中的氨氮含量明显上升。

(3) 挥发及底泥吸收。在池塘中氨氮浓度高、pH值高，采取增氧措施，在有风浪、搅动水流等情况下，都会有利于氨氮的挥发。底泥土壤中的阴离子可以结合铵离子 (NH₄⁺)，在拉网或发生类似的引起底部搅动的操作时，池底沉积物会暂时悬浮在水中，铵离子 (NH₄⁺) 就会被释放出来。

(4) 矿化及回到生物体内。所谓矿化，即部分氨氮以有机物的形式存在于池底土壤中，这些有机物质分解后又回到水中，分解速度依赖于温度、pH值、溶氧以及有机物质的数量和质量。当水中氨氮浓度高时，氨 (NH₃不是NH₄⁺) 能通过

鳃进入水生生物体内。

四、氨氮的控制方法

(1) 清淤、干塘。每年养殖结束后，进行清淤、干塘，曝晒池底，使用生石灰、强氯精、漂白粉等对池底彻底消毒，可去除氨氮，增强水体对pH值的缓冲能力，保持水体微碱性。

(2) 加换新水。换水是快速、有效的途径，要求加入的新水水质良好，新水的温度、盐度等尽可能与原来的池水相近。

(3) 增加池塘中的溶氧。在池塘中使用“粒粒氧”、“养底”等池塘底部增氧剂，可保持池塘中的溶氧充足，加快硝化反应，降低氨氮的毒性。

(4) 加强投饲管理。选用优质蛋白原料，使用具有更高氨基酸消化率的饲料，避免过量投喂，提高饲料的能量、蛋白比，并在饲料中定期添加“EM菌”及“活性干酵母”，“EM菌”及“活性干酵母”可调整水生生物肠道菌群平衡，产生酵母菌素，通过改善水生生物对饲料的利用率而间接降低水中氨氮等有害化学物质的含量。

(5) 在池塘中定期施用水体用微生态制剂。在养殖过程中定期使用“光合细菌”、“降氨灵”等富含硝化细菌、亚硝化细菌等有益微生物菌的水体用微生态制剂，并配合抛洒“粒粒氧”等池塘底部增氧剂，增加池底溶氧，直接参与水体中氨氮、亚硝酸盐等的去除过程，将有害的氨氮氧化成藻类可吸收利用的硝酸盐。

(6) 其他措施。合理的放养密度,定期检测水质指标,施用沸石粉吸附氨氮(1g沸石可除去8.5mg总氨氮),多开增氧机,使用磷肥来刺激藻类生长,吸收氨氮,控制水体pH在7.6-8.5之间,不让池塘的pH值过高,目前较理想的处理方案:一是晴天上午施用沸石粉10-15kg/亩.米,2小时后泼洒光合细菌2-4L/亩.米,夜间8-10点施放粒粒氧(主要针对有藻色水体);二是第一天上午泼洒磷肥(过磷酸钙)5-10斤/亩,第二天上午用降氨灵250-300g/亩.米,浸泡2小时后泼洒,当天夜间施放粒粒氧(主要针对没有藻色水体)。



大黄鱼系列配合饲料的应用现状

胡 兵

(福建省福清市上迳工业区, 福建天马科技集团股份有限公司, 350308)

大黄鱼 *Larimichthys crocea* (Richardson) 俗称黄瓜鱼、黄花鱼, 是我国四大海产经济鱼类之一, 被农业部列为我国八大优势出口养殖水产品之一, 素有中国“国鱼”之称。福建省是大黄鱼的主要养殖区, 2013年福建的大黄鱼养殖产量为9.6555万吨, 占全国总产量的90%以上。饲料作为大黄鱼养殖的重要投入品, 其成本占大黄鱼养殖成本的55%以上。本文主要就大黄鱼配合饲料的研究进展、应用现状、存在的问题以及应用改进的对策与建议等方面进行简单综述, 以期为大黄鱼养殖的配合饲料选择与投喂提供参考。

一、大黄鱼配合饲料的研究进展

大黄鱼于1992年养殖获得成功, 当时主要使用冰鲜杂鱼进行投喂。冰鲜杂鱼由于具有易携带病原菌, 营养单一, 氮磷排放量高, 对养殖海域污染大, 使用不方便、浪费海洋生物资源等缺点, 其使用越来越受到限制, 大力研发推广使用高效环境友好型大黄鱼配合饲料是推进大黄鱼产业健康发展的物质基础之一。为研发可以高效替代冰鲜杂鱼大黄鱼配合饲料, 广大科研工作者开展了大量的相关研究。以中国工程院院士、中国海洋大学教授麦康森博士为首的研究团队较为系统地开展了大黄鱼的蛋白质、氨基酸、脂类、维生素、微量元素、碳水化合物等营养素的营养需求研究, 取得了一系列可应用性的成果 (何志刚



等, 2010)。

迄今为止, 在大黄鱼种苗培育中开发出了可替代桡足类等生物饵料的微粒子配合饲料, 饲料粒径可达数十微米, 水中稳定性在24 h以上。于海瑞等 (2012) 研究了大黄鱼仔鱼开口饲料的结果显示, 投喂微粒子配合饲料的大黄鱼苗生长最快, 特定生长率 (SGR) 为7.97%/d, 存活率最高, 为40.0%; 投喂冰冻桡足类的鱼苗生长速度最慢, 特定生长率最低, 为4.15/d, 存活率最低, 为20.4%。赵金柱等 (2008) 研究了微粒子配合饲料替代生物饵料对大黄鱼稚鱼生长性能的影响, 经过30 d的试验, 发现与0%替代水平、25%替代水平和100%替代水平相比, 75%替代水平的鱼体湿重 (50.44mg)、SGR (10.9%/d) 和存活率 (43.7%) 显著提高 ($P < 0.05$), 而与50%替代水平相比差异不显著。可见, 随着鱼苗的生长, 生物饵料作为



唯一的食物来源越来越不能满足鱼苗的而营养需求，微粒子配合饲料可有效替代生物饵料促进大黄鱼苗健康快速生长。

大黄鱼养殖的快速发展，推动器配合饲料产业的发展，为规范大黄鱼配合饲料的生产和监管，2002年，由福州大昌盛饲料有限公司负责起草制定了《大黄鱼配合饲料》(SC/T 2012-2002)水产行业标准，该标准规范了大黄鱼配合饲料的技术参数。基于该标准和相关大黄鱼的研究成果，饲料企业先后开发出了大黄鱼粉状、软颗粒、慢沉膨化颗粒、浮性膨化颗粒等多种配合饲料，并应用于大黄鱼的养殖中。林树根等(2002)分别用粉状饲料制成糜状饲料、50%粉状饲料加50%冰鲜鳀鱼和100%冰鲜鳀鱼喂养大黄鱼鱼种，结果表明饲料系数分别为1.41,1.46和1.65，增重率分别为55.50%，53.69%和43.67%，说明使用粉状饲料的大黄鱼鱼种的生长速度快于冰鲜鳀鱼，且养殖成本低。全汉锋等(2013)研究了软颗粒饲料与鲜杂鱼糜在大黄鱼上的养殖效果，结果发现，在幼鱼阶段，与粗蛋白质含量为41%和38%的大黄鱼粉状配合饲料及鲜杂鱼糜相比，将粗蛋白质含量为44%的大黄鱼粉状配合饲料与鲜杂鱼糜按8:5混合后制成软颗粒投喂大黄鱼幼鱼，幼鱼的相对增重率显著提高($P<0.05$)，饲料系数1.39(鲜料为6.53)，养殖经济效益比全部使用鲜杂鱼糜降低39.3%；在成鱼阶段，与粗蛋白质含量为44%和鲜杂鱼糜相比，将粗蛋白质含量为47%的大黄鱼粉状配合饲料与鲜杂鱼糜按8:5混合后制成软颗粒投喂大黄鱼成鱼，成鱼的相对增重率提高($P>0.05$)，饲料系数1.81(鲜料为7.24)，养殖经济效益比全部使用鲜杂鱼糜降低17.4%，使用软颗粒配合饲料投喂大黄鱼，可显著提高大黄鱼养殖经济效益。冯晓宇等(2006)研究了冰鲜和低沉性饲料对体重52-55g大规格大黄鱼和体长为4.4cm小规格大黄鱼生长性能的影响，发现大小规格大黄鱼的成活率分别为，冰鲜(85%和79%)，低沉性饲料(91.8%和85.5%)；日平均增重率分别为，冰

鲜(1.18g/d和0.32g/d)，低沉性饲料(1.59g/d和0.40g/d)；饲料系数分别为冰鲜(7.23和8.0)，低沉性饲料(1.91和1.96)；大规格商品大黄鱼养殖中，达400g上市规格的以低沉性饲料所占比例最高，达86.8%，显著高于冰鲜的48.5% ($P<0.05$)。

此外，在降低大黄鱼配合饲料成本上，可采用豆粕粉、肉骨粉和玉米蛋白粉替代部分鱼粉，以30%的替代量最为合适(丁雪燕等，2007)；在大黄鱼饲料中添加0.04%的姜黄素可降低饲料系数，改善大黄鱼体色，具有很好的着色效果(王进波等，2007)；在饲料中添加甘露寡糖可以促进大黄鱼的生长，提高大黄鱼的存活率，降低饲料系数(张炎灼等，2014)；添加壳寡糖(徐后国等，2011)、肽聚糖(张春晓等，2008)和葡聚糖及其羧甲基衍生物(杨文鸽等，2006)等添加剂可提高大黄鱼的非特异性免疫力。这些科研成果为大黄鱼配合饲料的推广应用提供了坚实的技术支撑。

二、大黄鱼配合饲料的应用现状

目前，在大黄鱼苗种培育和养殖中主要有桡足类等生物饵料、冰鲜杂鱼和配合饲料三大类。生物饵料主要用于仔鱼培育阶段，冰鲜杂鱼饲料主要应用于鱼种培育和商品鱼养殖阶段，配合饲料则从育苗阶段使用至商品鱼阶段。

1、仔鱼培育阶段使用的配合饲料

在大黄鱼仔鱼孵出后，主要采用褶皱臂尾轮虫、卤虫无节幼体、桡足类及其无节幼体等生物饵料和鱼、虾、贝肉糜投喂大黄鱼仔鱼。但生物饵料的培育需要投入相当的人力、物力和财力，产量也易受气候等外界条件影响，投入成本高；鱼、虾、贝肉糜制作工序繁琐，投喂费时，投喂量不易掌握，容易引起水质恶化。随着饲料工业技术的不断进步，微粒子配合饲料的生产工艺和配方技术逐渐成熟，微粒子配合饲料已在大黄鱼仔鱼培育中开始应用。微粒子配合饲料在营养全面性、水中稳定性、微粒大小等方面均有较大的技术进步，可替代桡足类等生物饵料和鱼、虾、



贝肉糜，保存和使用方便，对水体污染少，货源充足，质量安全可控。仔鱼配合饲料研发与使用是推进规模化苗种培育体系建立的有力保证，将是今后大黄鱼仔鱼培育的主要饵料之一。

2、中间培育（海区网箱培育）阶段使用的配合饲料

当仔鱼在育苗池培育至全长20mm时，为了改善培育环境，降低室内育苗的水处理、饵料等成本，避免缺氧、病害而导致批量死亡等风险，仔鱼需要移出育苗池而在海区网箱中继续培育。在此阶段主要使用粉状配合饲料和解碎颗粒配合饲料等2类配合饲料，要求饲料中粗蛋白质在47%以上。

1)、粉状配合饲料

粉状配合饲料主要是使用鳗鱼粉状配合饲料或海水鱼（大黄鱼）粉状配合饲料。将粉状配合饲料直接加淡水，用手揉搓成微小颗粒，过筛后取筛下物投喂。这种模式操作繁琐，劳动强度大，育苗成本高。

2)、解碎颗粒配合饲料

解碎颗粒配合饲料是将颗粒饲料解碎成适于仔鱼摄食的粒径。在投喂前，喷洒适量淡水，待饲料充分吸水（吸透）后直接投喂。与粉状饲料相比，解碎颗粒配合饲料操作简单，使用方便。

根据加工设备和工艺的不同，解碎颗粒配合饲料可分为用虾料机挤出制粒的配合饲料和用膨化机挤压制粒的配合饲料。用虾料机挤出制粒的配合饲料是通过调质、挤出制粒、烘干、破碎等工艺制成，期间无高压，温度一般不超过105℃。用膨化机挤压制粒的配合饲料则是通过调质、挤压膨化、烘干、后喷油、破碎等工艺制成。用膨化机挤压制粒生产过程中因其是在高温、高压、高湿的条件下生产，各原料熟化度更高，但同时热敏性营养素影响较大。两者在生产应用过程中，使用效果差异不大。

3、鱼种到商品鱼养殖阶段使用的配合饲料

经过“中间培育”或“标粗”的鱼苗，全长

达到30mm以上，就可以进行鱼种到商品鱼的养殖。在这一阶段，主要使用粉状配合饲料（制成软颗粒饲料或糜状饲料）和膨化颗粒配合饲料（浮性和慢沉）等2类配合饲料。

1)、粉状配合饲料

根据是否添加鲜杂鱼糜，可将粉状配合饲料分为3种：

a、在粉状配合饲料中直接加入适量淡水，经混合机混合或手工混合后，采用软颗粒机制成粒径适宜的软颗粒饲料（又称湿颗粒饲料）后投喂大黄鱼。因没有使用鱼糜，营养主要依赖人工配合饲料，因此这种粉状配合饲料的营养水平要求高，要求养殖者对软颗粒加工工艺有一定的了解。

b、粉状配合饲料与一定比例的鲜杂鱼糜混合，经混合机混合或手工混合后，采用软颗粒机制成粒径适宜的软颗粒饲料后投喂大黄鱼。这种粉状配合饲料因可以利用鱼糜的营养，所以对粉状饲料的营养水平要求适中即可，根据对比试验，养殖效果优于鲜杂鱼糜。

基于a和b两种粉状配合饲料生产的软颗粒饲料优点是适口性好，制作方便（仅需一台湿颗粒挤条机），不需加热、加压，饲料中营养成分特别是一些活性酶和维生素不受损失，能提高饲料利用率和饲用价值，短期内推广使用粉状配合饲料还是适宜的，但软颗粒饲料的缺点是现做现喂或冷冻保存，否则易被氧化或微生物污染（何志刚等，2010；全汉锋等，2013）。

c、少量粉状配合饲料与鲜杂鱼糜混合，制成糜状配合饲料，置于网兜料台后，形成块状或片状饲料喂养大黄鱼。这种粉状配合饲料主要起到增加粘性的作用，对营养水平要求不高，但对饲料的粘性有很高的要求。

2)、膨化颗粒配合饲料

根据配合饲料在水中的沉浮状态，膨化颗粒配合饲料可分为慢沉膨化颗粒配合饲料和浮性膨化颗粒配合饲料。



a、慢沉膨化颗粒配合饲料

大黄鱼对光线和声音等外界环境十分敏感，慢沉膨化颗粒配合饲料符合大黄鱼的这一生理特性。在加工过程中，通过改变压力、温度等关键参数，将饲料制粒成“锅盖型”，饲料在呈S形下沉，增加下沉时间，提高慢沉效果，在第1米的下沉时间为20S~30S。在实际养殖过程中，慢沉膨化颗粒配合饲料主要应用于大黄鱼的稚鱼和幼鱼阶段。

b、浮性膨化颗粒配合饲料

在幼鱼和成鱼养殖过程中，为了便于掌握饲料的投喂量，特别是在夏季高温时期，养殖者主要使用浮性膨化颗粒配合饲料。浮性膨化颗粒配合饲料又分为高营养型和中低营养型。在大黄鱼快速生长阶段，为了追求生长速度的最大化，采用高粗蛋白质和高粗脂肪的高营养型浮性膨化颗粒配合饲料投喂大黄鱼；而在夏季高温季节，为了控制投喂量，降低病害和死亡率，则采用价格相对较低的中低营养型的浮性膨化颗粒配合饲料。

采用膨化造粒工艺既能增加饲料在水中稳定性，避免营养素流失，减轻养殖水质污染，又方便养殖者观察大黄鱼的摄食情况，但其加工过程中会造成营养素一定程度的损失，特别是热敏营养素的损失，同时也在一定程度上会影响饲料的适口性。

三、大黄鱼配合饲料在推广应用中的问题

目前大黄鱼配合饲料使用率不超过10%，仍以冰鲜杂鱼为主要饵料，主要原因是现有大黄鱼配合饲料在诱食性、饲料转化率、价格性能比、生产性能等方面都不理想，尚未达到使用冰鲜杂鱼的效果，特别是在冰鲜杂鱼价格低廉时，虽使用冰鲜杂鱼会加剧大黄鱼病害、安全与环保问题，但受眼前经济利益驱使，养殖户还是倾向于使用冰鲜杂鱼。另外，受传统养殖观念的影响，养殖者认为养大黄鱼一定要用冰鲜杂鱼，否则很

难养好，这也是大黄鱼配合饲料难以大面积推广应用的主要障碍之一。

在小规格鱼种上，配合饲料在各项性能的表现较好。但在大规格成鱼方面使用上，相对于小杂鱼而言生长速度较慢，成本较高。大黄鱼对当前配合饲料存在着摄食量较低，特别是在中成鱼阶段，一般摄食量仅达到体重的1.2%。短期使用配合饲料效果不错，但长期使用就存在生长速度慢的不足，这也制约了大黄鱼配合饲料的推广应用。

四、大黄鱼配合饲料应用改进的对策与建议

1、对大黄鱼对蛋白质、氨基酸、脂类、维生素、微量元素、碳水化合物等营养素的营养需求开展系统性、完整性的基础研究，加强各营养素之间平衡关系、营养与免疫关系等方面的研究。

2、完善优质鱼粉替代技术、优化饲料配方、改进加工工艺，以实现降低饲料配方成本，生产高效环境友好型大黄鱼系列配合饲料。饲料转化率相对较低，价格性价比不高等因素，严重影响了大黄鱼配合饲料的推广应用。开发优质动植物蛋白源替代优质鱼粉可降低饲料配方成本，优化膨化等工艺参数可提高饲料的利用率，同时加强饲料质量安全的监控，保证饲料产品的安全稳定，有利于提高大黄鱼配合饲料的使用率。

3、加强功能性添加剂的研究与开发，开发大黄鱼功能性配合饲料。受大量冰鲜杂鱼的投喂、养殖水域的污染和养殖密度的加大等因素的影响，大黄鱼病害多发，添加特定的功能性添加剂，可有效提高大黄鱼非特异性免疫水平，降低发病率。但功能性添加剂的类型、适宜添加量及功效等方面还有待进一步的研究。

4、加速《大黄鱼配合饲料》国家标准制订工作，规范其配合饲料生产。现行的《大黄鱼配合饲料》(SC/T 2012-2002)水产行业标准对规范大黄鱼配合饲料的生产起到了重要作用，但随着对大黄鱼营养需求研究的深入，饲料加工工艺水平的提高以及现代大黄鱼养殖模式更新以及养殖技



术的提高,标准中的相关指标已难以满足大黄鱼养殖的需求。对此,国家标准化管理委员会于2013年国家标准制修订计划,广东恒兴饲料实业股份有限公司负责起草《大黄鱼配合饲料》国家标准,该标准计划2014年完成。

综上所述,大黄鱼是目前使用饲料类型最多最全的水产养殖品种之一,饲料类型涵盖了几乎所有的饲料类型。虽然受养殖模式和养殖习惯的影响,大黄鱼配合饲料使用率较低,但随着政府部门和养殖户对养殖环境的日益重视,饲料工业技术的不断进步,采用配合饲料逐步替代冰鲜杂鱼养殖大黄鱼将会逐步被广大养殖户所接受,配合饲料产品最终将完全替代冰鲜杂鱼。

主要参考文献

刘家富著.大黄鱼养殖与生物学 何志刚,艾庆辉,麦康森. 大黄鱼营养需求研究进展 于海瑞,麦康森,马洪明,等. 微颗粒饲料与冰冻桡足类对大黄鱼稚鱼生长、存活和体成分的影响(英文) 赵金柱,艾庆辉,麦康森,等. 微粒饲料替代生物饵料对大黄鱼稚鱼生长、存活和消化酶活力的影响 林树根,王寿昆,李建生. 配合饲料饲喂大黄鱼鱼种试验

全汉锋,王兴春,施学文. 大黄鱼软颗粒饲料的制作与应用 冯晓宇,丁玉庭,郑岳夫. 大黄鱼低沉性配合饲料养殖试验 丁雪艳,何中央,何丰,等. 豆粕粉、肉骨粉和玉米蛋白粉替代部分鱼粉对大黄鱼生长与经济效益的影响 王进波,吴天星. 姜黄素在大黄鱼饲料中的应用效果研究 张炎灼,张蕉南,胡兵,等. 饲料中添加甘露寡糖对大黄鱼幼鱼生长性能的影响 徐后国,艾庆辉,麦康森,等. 饲料中添加枯草芽孢杆菌和壳寡糖对大黄鱼幼鱼血清免疫指标的影响 张春晓,麦康森,艾庆辉,等. 饲料中添加肽聚糖对大黄鱼生长和非特异性免疫力的影响 杨文鸽,黄晓春,李华霞,等. 葡聚糖与其羧甲基衍生物对养殖大黄鱼非特异免疫作用 刘招坤. 宁德市大黄鱼养殖饲料现状研究 [J]. 宁德师范学院学报(自然科学版),2014,26(3):229-234.

基金项目:福建省区域重大专项“基于膨化软颗粒生产方法的功能性大黄鱼配合饲料的开发”(No.2013N3001)和福建省重大专项专项项目“名优海水鱼循环水生态养殖与重大疫病防控技术开发与示范”(No.2013NZ0002)资助。





浒苔在动物营养中的研究进展

杨欢

(福建天马科技集团股份有限公司 福建福州 350308)

摘要 浒苔是一种大型绿藻，被广泛的应用在许多行业，并且取得了显著应用效果。鉴于此，本文在介绍浒苔的理化性质及生物功能的基础上，深入探讨了近年来浒苔在畜禽及水产动物营养中的应用及其作用机制，旨在为浒苔在动物营养中的进一步应用提供一些参考资料，以丰富动物营养学的相关知识。

关键词 浒苔；动物；营养；研究进展

中图分类号 S963 文献标志码 A 文章编号 0517-6611 (2015) 06-

Research development of Enteromorpha in animal nutrition

YANG Huan (Fujian Tianma science and technology group co., LTD, Fuzhou 350308)

Abstract: Enteromorpha, which is a kind of large green algae, has been widely used in many industries and presented remarkable application effects. Thus, the present review would be deeply discussed the enteromorpha application in livestock, poultry and aquatic animal nutrition and its related mechanism of action in recent years based on its presentation of physicochemical properties and biological effects. The present review was to provide some reference for the further application of enteromorpha in animal nutrition and extend related knowledge of the animal nutrition.

Key word Enteromorpha; Animal; Nutrition; Research development

浒苔俗称苔条、青海苔等，隶属于绿藻门 (Chlorophyta)、石莼目 (Ulvales)、石莼科 (Ulvaaceae)、浒苔属 (Enteromorpha)，为世界性海藻，广泛分布于世界海洋、河口以及海陆结合部的咸淡水生境中，在亚洲、美洲、非洲、欧洲等地均有生长。在我国藻类资源中，浒苔种类丰富，多

见于海洋沿岸带的中、低潮区的沙砾，滩涂和石沼中，附着于表面粗糙的固体基质上或在泥沙平地上相互缠绕形成簇状。在我国南北各海区、辽宁、山东、浙江、福建、广西、台湾等地均有报道，常见种类有浒苔 (Enteromorpha prolifera)，条浒苔 (Enteromorpha clathrata)，肠浒苔 (Entero-

基金项目：厦门市科技项目海藻浒苔用作水产饲料添加剂的研究与开发 (No.3502Z20113029) 和福建省科技重点项目浒苔的深度开发及其作为饲料添加剂的应用研究 (No. 2012N0018)。

作者简介：杨欢 (1988-)，女，安徽黄山人，硕士，研究方向为动物营养与饲料。





morpha intestinalis), 管浒苔 (*Enteromorpha tubulosa*), 扁浒苔 (*Enteromorpha resuosa*), 缘管浒苔 (*Enteromorpha linza*) 等。

近年来, 由于全球变暖, 海水升温, 污水排放等环境问题, 海水富营养化日益严重, 为浒苔的生长提供了有利的条件, 浒苔的爆发和蔓延在各个海域均会不同程度的发生, “绿潮”现象不仅导致了海洋生态环境的恶化, 而且严重影响了人类经济发展及日常生活。大量研究表明, 浒苔不仅富含动物所需的营养因子 (如糖类、蛋白质等), 而且能够富集海水中的多种微量元素, 因此, 浒苔具有较高的营养价值和药用价值。目前, 浒苔被广泛应用在食品、美容、医药等诸多行业, 并且取得了显著的应用效果。已有大量学者研究浒苔应用在动物饲料中的效果, 笔者综合国内外关于浒苔在动物营养中的研究, 以期为后续浒苔在动物营养中的研究提供参考。

1、浒苔的营养成分及生物功能

1.1营养成分的研究 海藻含有丰富的蛋白质, 脂肪, 维生素, 多糖, 矿质元素及活性物质, 一直是食品、饲料和药物的优质原料来源。浒苔作为一种天然野生的大型绿藻, 其营养物质及活性物质含量非常高, 并且生长在不同海域的浒苔,

其营养成分含量存在一定的差异性, 见表1。

浒苔含有17种氨基酸, 包括人体必需的8种氨基酸, 徐大伦曾报道浙江浒苔的鲜味氨基酸和甜味氨基酸的含量比较高, 分别占总量的26.19%和22.14%, 因此, 在口感上比较好, 适合用作饲料添加剂。虽然, 浒苔脂肪含量比较低, 但是其脂肪酸种类却十分丰富, 含有10种以上的脂肪酸, 且饱和脂肪酸占总脂肪酸的45%~65%, 还含有少量的奇数碳原子脂肪酸 [10]。浒苔含有丰富的K, Na, Ca, Mg, Zn, N, P等矿质元素, 特别是其含铁量非常高, 远高于陆生植物及红藻和褐藻类。浒苔的膳食纤维, 即粗纤维一般在3.1%~12.5%之间, 而陆生植物蔬菜水果的膳食纤维小于10% [11], 浒苔与之比较, 含量相差不大, 可见浒苔也可成为一种膳食纤维源。

1.2生物功能的研究 浒苔, 自古以来, 人们就已开始注意它的食用价值和药用价值。据福建《同安县志》 [12] 记载: “一名海苔, 生海中, 状如绿发, 长三四尺, 其出澳内者名淡苔尤美, 以同安鼓浪屿所出为最”。《本草纲目》中记载浒苔可“烧末吹鼻止衄血, 汤浸捣敷手背肿痛” [13]。据随息居饮食谱记载, 浒苔清胆, 消瘵疔瘰瘤, 泄胀化痰, 治水土不服” [14]。目前, 对

表 1 不同来源浒苔的基本营养成分含量 (%)

Table 1 The basic nutrient contents of *Enteromorpha* from different place(%)

样品	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	灰分
青岛浒苔 ^[4]	11.1	1.2	12.5	29.9
大连浒苔 ^[5]	20.5	2.3	4.1	30.2
河北浒苔 ^[6]	16.1	1.1	3.1	33.9
浙江浒苔 ^[7]	22.10	1.18	5.65	31.99
福建浒苔 ^[8]	25.81	0.38	8.93	21.26

浒苔含有 17 种氨基酸, 包括人体必需的 8 种氨基酸, 徐大伦^[9]曾报道浙江



浒苔生物功能的研究，主要集中在活性物质上，如多糖，凝集素等。

浒苔多糖主要是水溶性的硫酸多糖，主要成分是葡萄糖醛酸-木糖-鼠李糖的聚合物，还有些半乳糖、阿拉伯糖、葡萄糖等，是一种糖醛酸含量为33.6%的酸性杂多糖。于敬沂 [15] 发现浒苔多糖对超氧负离子自由基 (O_2^-)、羟自由基 ($HO\cdot$) 和脂质自由基 ($R\cdot$) 均具有显著的抗氧化活性，而且对烟草花叶病毒 (TMV) 具有一定的抗性。同时，薛丁萍等 [16] 也报道了浒苔多糖对羟自由基的清除作用。浒苔多糖也具有提高机体免疫力的作用，是一种广谱的非特异性免疫刺激剂，Castro等 [17] 研究发现浒苔的水溶性提取物能够提高大菱鲂 (*Scophthalmus maximus* Linnaeus) 吞噬细胞的呼吸能力，并猜测这种作用可能与海藻多糖活性有关。

凝集素是一类具有多个与糖结合的位点，并能够凝集细胞和沉淀含糖高分子的蛋白质或糖蛋白。凝集素是目前发现的唯一的可以识别并结合微生物如细菌和真菌外表面或植物害虫肠胃表面的糖复合物的非酶类植物蛋白 [18]，对抑制菌类活性及害虫生长发育具有积极的作用。近年来，对浒苔凝集素的研究也有一些相关报道，如Ambrosio等 [19] 介绍了浒苔凝集素EPL-1和EPL-2的性质，宋玉娟等 [20] 也发现了肠浒苔凝集素(ELL) 的性质。

海藻的抗菌物质不会使细菌产生抗药性，对环境也不会产生破坏，所以在这方面的研究实用性非常大，研究价值也比较高。海藻的抗菌物质主要丙烯酸、萜烯类、溴化酚类，含硫化合物等，而在浒苔中，已大部分鉴定出这些活性物质，如Salah等 [21] 研究发现曲浒苔 (*E. flexuosa*) 的乙酸乙酯提取物能够抑制枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 活性，Sukatar等 [22] 报道了缘管浒苔的甲醇和氯仿提取物能够抑制金黄色葡萄球菌等受试菌的活性，并且其挥发成分也具有较强的抑菌活性。浒苔含有的这些抗菌物质使得浒苔具

有抗生素的性质，若应用在水产饲料上，会对水产动物的病原菌产生一定的抑制作用。

2、浒苔在动物营养中的应用

浒苔资源丰富，并且内含大量的营养物质及活性物质，大量研究证明将浒苔应用在动物饲料中，能有效改善饲料的品质，增加饲料的诱食性，改善动物肠道健康，提高动物的免疫能力和消化能力，促进动物的健康快速生长是一种安全高效的动物饲料原料及饲料添加剂来源。目前，国内外学者在浒苔资源化利用上，尤其是动物营养上展开了大量的研究，并在添加剂量、应用效果、作用机制上取得了一定的进展。

在畜禽动物营养研究中，浒苔表现出较好的应用效果，畜禽动物抗病、防病能力增强，抗应激能力增强，肉质品质有效提升。赵军等 [23] 在蛋鸡饲料中添加不同水平的浒苔，发现4%添加水平能够有效提高蛋鸡营养物质表观消化率和改善盲肠微生物区系的作用。孙健凤等 [24] 研究证明在肉鸡饲料中添加浒苔，可显著或极显著促进肉鸡胃肠组织消化酶活性，从而提高肉鸡产品品质。在仙居鸡饲料中使用适量的浒苔粉鸡肉的总蛋白、粗脂肪、肌球蛋白、甜菜碱、己醛、乙酸乙酯和2-丙烯酸甲酯的含量明显提高 [25]。浒苔应用在肉兔饲料中，能显著降低肉兔的血液胆固醇和甘油三酯的含量 [26]，浒苔含有较多色素(藻黄素、胡萝卜素等)和丰富的矿物质及微量元素，尤其是碘，此外，其钙磷比例适宜，还含有多种不饱和脂肪酸和抗病、抑菌、抑病毒的浒苔多糖等活性物质，这类物质能降低动物体内和动物产品的胆固醇，因此，从另一方面促进了肉兔的生长。

在水产动物营养研究中，国内外学者将浒苔应用在鱼虾贝类的饲料中，在适宜添加范围内，均表现出一定的促进效果。廖梅杰等 [27] 分析测定了浒苔的营养成分，并开展了投喂刺参 (*Apostichopus japonicas* Selenka) 的生长实验，证明浒苔具有良好的营养作用，可替代马尾藻 (*Sar-*



gassum muticum)、鼠尾藻 (*Sargassum thunbergii*)、海带 (*Laminaria japonica*) 等作为一种优质的刺参养殖用饵料源。李晓等 [28] 以浒苔为原料投喂刺参幼参, 并与幼参常用饵料鼠尾藻、马尾藻、海带进行效果对比, 发现浒苔可全部或部分替代鼠尾藻添加到幼参饵料中。Asino [29] 在大黄鱼饲料中分别添加5%, 10%, 15%的浒苔, 试验结果发现, 大黄鱼的特定生长率随着浒苔含量的增加而增加, 且其体内的矿物质钾、镁和钠的含量也随着浒苔含量的升高而升高。杨小强等 [30] 在对虾养殖实验中发现, 养殖在生有浒苔等海藻的室外水泥池对虾的生长速度明显要快于养殖在室内水池中的对虾。梁萌青等 [31] 在大菱鲆配合饲料中添加5%的浒苔干粉进行大菱鲆养殖, 摄食率和特定生长率分别提高8%和11%。目前与浒苔分类尚不明确的石莼, 应用在水产饲料中, 也具有类似的效果。Ergun等 [32] 研究发现使用5%石莼粉能够改善尼罗罗非鱼 (*Oreochromis niloticus*) 的特定生长率、饲料效率和蛋白质效率, 降低罗非鱼的肌肉脂肪含量。EL-Tawil等 [33] 研究证明饲料中使用5%-15%的石莼粉能显著提高红罗非鱼的终重、增重率和特定生长率 ($P < 0.05$)。潘国英等 [34] 在饲料中添加2%石莼粉, 相对于对照组, 发现日本对虾的成活率提高1.73%, 饲料系数由4.05下降到3.64。

浒苔促进动物生长的作用机制, 目前尚未有统一的定论, 但是绝大多数学者和专家认为是由浒苔含有的多糖类、脂类、萜类等多种成分共同作用的结果。海藻多糖可以提高机体免疫功能 [35], 徐大伦等 [36] 证明浒苔多糖能够显著提高华贵栉孔扇贝 (*Mimachlamys nobilis*) SOD酶和LSZ酶活力。为了更好地利用浒苔的有效成分, 对浒苔进行深度加工处理应用在水产动物上以获得更好的作用效果也是目前的研究热点。朱建新等 [37] 用蛋白酶、纤维素酶、甲酸及自然发酵等方法处理浒苔, 并作为饲料喂养刺参, 结果表明用蛋白酶处理的浒苔能显著提高刺参的生长



率。解康等 [38] 研究表明饲料中添加20%柠檬酸处理过的浒苔, 能够使梭鱼 (*Liza soiuy*) 幼鱼增重率提高12.73%, 饲料系数下降到1.617。深度加工处理浒苔, 不仅可以使得浒苔的营养物质更加容易析出, 而且也同样促进饲料原料中的淀粉、蛋白质、纤维素、果胶等大分子物质转化为多糖、单糖、小肽、氨基酸等利于水产动物吸收的小分子营养物质, 有效提高了产品品质。

3 展望

随着当前饲料行业的迅速发展和饲料原料短缺问题的不断加剧, 开发新型原料和追求饲料的高利用率已成为行业发展的必然趋势, 因此, 很多的专家学者把目光投向了资源丰富的海藻, 而且经大量研究证明, 海藻是一种极有研究价值、经济价值和开发利用潜力的饲料资源。

浒苔生长繁殖能力强, 极易形成“绿潮”, 影响海洋生态环境, 但其含有丰富的营养成分和活性物质, 且营养成分合理, 适合养殖动物利用, 因此, 将浒苔开发应用在动物产品上, 不仅可以变废为宝, 资源得到合理化利用, 而且能够有效减缓饲料原料的紧张局面, 降低饲料成本, 改善饲料产品品质, 产业化前景广阔。

但目前产业化生产依然存在一些问题, 作用机理尚未明确, 应根据浒苔的营养特点和生物活性物质的特点, 研究浒苔在不同养殖动物中的作用机理, 确定是浒苔中的单一物质还是多种物质



综合作用的效果, 并探明在养殖动物不同生长发育阶段, 动物饲料中的浒苔适宜添加量, 以推进浒苔在饲料中的应用。

参考文献:

曾呈奎, 张德瑞, 张俊甫. 中国经济海藻志姚东瑞. 浒苔王文娟, 赵宏, 米镨, 等. 大型绿藻浒苔属植物研究进展林英庭, 朱风华, 徐坤, 等. 青岛海域浒苔营养成分分析与评价陶平, 许庆陵, 姚俊刚, 等. 大连沿海13种食用海藻的营养组成分析邱贺媛. 九种河北产海藻的营养成分蔡春尔, 姚彬, 沈伟荣, 等. 条浒苔营养成分测定与分析林建云, 林涛, 林丽萍, 等. 福建近海几种海藻的营养成分与饲用安全评价分析徐大伦. 浒苔主要化学组分的分析及多糖活性的研究部音利, 冯亚非, 孔东梅, 等. 南海条浒苔和裂片石莼的油脂提取及其脂肪酸分析阴文娅, 黄承钰, 冯靓. 不同种类食物中膳食纤维的测定吴锡璜. 同安志王晚坤, 马家海, 叶道才, 等. 浒苔 (*Enteromorpha prolifera*) 生活史的初步研究袁列伟. 舟山群岛药用海藻的调查于敬沂. 几种海藻多糖的提取及其抗氧化, 抗病毒 (TMV) 活性研究薛丁萍, 魏玉西, 刘淇, 等. 浒苔多糖对羟自由基的清除作用研究Castro R, Zarra I, Lamas J. Water-soluble seaweed extracts modulate the respiratory burst activity of turbot phagocytes 赖晓健, 熊静, 于海振. 应用植物凝集素研究鱼类寄生虫病原生物学的进展Ambrosio A L, Sanz L, Sánchez E I, et al. Isolation of two novel mannan- and l-fucose-binding lectins from the green alga *Enteromorpha prolifera*: biochemical characterization of EPL-2宋玉娟, 崔铁军, 李丹彤, 等. 肠浒苔凝集素的分离纯化及性质研究金浩良, 徐年军, 严小军. 浒苔中生物活性物质的研究进展Sukatar A, Karabay-Yavasoglu N U, Ozdemir G, et al. Antimicrobial activity of volatile component and various extracts of *Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh from the coast of Izmir, Turkey赵军, 林英庭, 孙建凤, 等. 饲料中不同水平浒苔对蛋鸡蛋黄品质, 抗氧化能力和血清生化指标的影响孙建凤, 宋宏立, 赵军, 等. 饲料中不同浒苔水平对肉鸡养分利用率和消化酶活性的影响王佩, 张威, 苏秀榕, 等. 海藻粉对仙居鸡肉营养成分的作用研究周蔚, 徐小明, 嵇珍, 史善富, 姜锦鹏, 高和坤. 浒苔用作肉兔饲料的研究. 江苏农业科学, 2001, 6: 68-69.

[27] 廖梅杰, 郝志凯, 尚德荣, 等. 浒苔营养成分分析与投喂刺参试验李晓, 王颖, 吴志红, 等. 浒苔对刺参幼参生长影响的初步研究. 中国水产科学, 2013, 05: 184-191.

[29] Asino, H., Ai Q.H. & Mai, K.S. Evaluation of *Enteromorpha prolifera* as a feed component in large yellow croaker (*Pseudosciaena crocea*, Richardson, 1846) diets. *Aquaculture research.*, 2011, 42, 525-533.

[30] 杨小强. 新一代活性饲料——大型海藻饲料梁萌青, 姚健, 常青, 等. 以绿藻浒苔作为大菱鲆诱食剂的制备方法 Ergun S, Soyuturk M, Curoy B, Guroy D, Merrifield D. Influence of *Ulva* meal on growth, feed utilization, and body composition of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) at two levels of dietary lipid EL-Tawil N E. Effects of green seaweeds (*Ulva* sp.) as feed supplements in red tilapia (*Oreochromis* sp.) diet on growth performance, feed utilization and body composition 潘国瑛. 新的蛋白源——石莼藻粉在对虾饵料中的应用研究 Cho, M.L., Yangm C., Kim, S.M., et al. Molecular characterization and biological activities of watersoluble sulfated polysaccharides from *Enteromorpha prolifera*. *Food Sci. Biotechnol.*, 2010, 19, 525-533.

[36] 徐大伦, 黄晓春, 欧昌荣, 等. 浒苔多糖对华贵栉孔扇贝血淋巴中SOD酶和溶菌酶活性的影响朱建新, 曲克明, 李建, 等. 不同处理方法对浒苔饲喂稚幼刺参效果的影响解康, 关洪斌, 冯文利, 等. 浒苔在鱼类养殖中深加工工艺的研究 [J]. 饲料工业, 2012, 33 (10): 22-24.





2015年2月份福建省鳗鱼饲料产量统计

来源：福建水产饲料信息

2015年2月份福建省报备水产饲料企业共生产鳗鱼饲料6748.57吨，同比2014年2月份的4094.39吨增产2654.18吨，占2月份产量的39.33%。其中白仔饲料11.45吨，同比减产18.2吨；黑仔饲料4230.0吨，同比增产1792.22吨，占

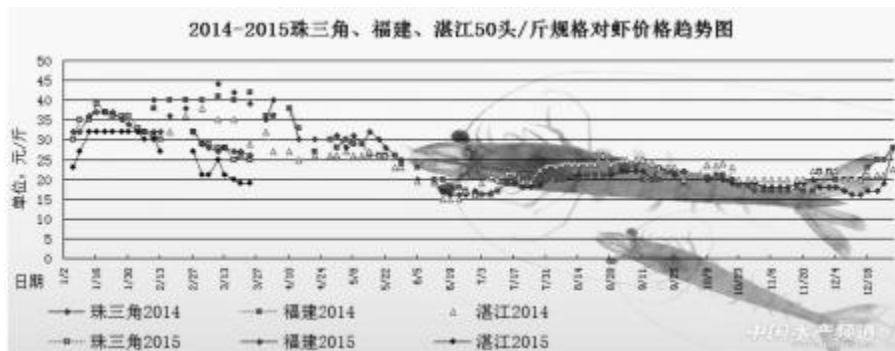
42.37%；幼鳗饲料1373.48吨，增产327.3吨；成鳗饲料1133.64吨，比2014年2月份的580.78吨增产552.86吨，占2月份产量的39.33%，将近是去年2月份产量的翻倍。

对虾塘边价：行情持续颓势 后市虾价难涨

来源：中国水产频道

下图是2014年和2015年珠三角地区、湛江地区和福建地区50头/斤规格对虾的价格趋势图。2015年年初，元旦刚过，各地存塘的虾非常少，各地虾价都在飙涨。由图中可以明显看出，至3月初为止，2015年的虾价跟2014年同期的虾价相比，价格相差10元左右/斤，价格差异幅度较大。2015年1月中旬，各地的对虾供应无法满足市场的需求，虾价持续上涨中。2015年1月中下旬，因为虾价太过于高企，市场无力承受，对虾市场出现“烂市”现象，个别地区的虾价也有所下滑。2015年2月初，市场的销售量依旧毫无起色，加工厂的订单量也不多，各地虾价齐齐下降。2015年2

月下旬，春节假期已过，各地的公司企业都已正式开工，对虾市场的刚性需求也有所减少，最近几天各地的虾价升降幅度较大，预计短期内各地的虾价还是会有一定的波动。3月中旬，已经开始进入对虾投苗的养殖期了，部分地区的养殖户为了清塘放苗，都在大量出售对虾，对虾市场供大于求，后市虾价上涨难度大。具体价格趋势如下：





据悉，最近几天各地对虾市场的销售量还是很平淡，部分虾中对收虾的态度都是可有可无，虾价方面也是在不断下滑，整体行情持续颓势状态，预计后市虾价上涨难度大。也有部分养殖户持观望的心态，期望清明节时候虾价高涨再卖虾。具体价格如下：

年春节假期至今的虾价都不理想，跟去年相比虾价相差了10元左右/斤，主要还是养虾的人越来越多，之前是物以稀为贵，现在却是供大于求。珠海地区现在放苗的养殖户并不多，只有零星的养殖户放苗，这两天广东地区有冷空气入侵，多数养殖户还是准备清明节前天气温度之后再投苗。

2015年3月24日全国部分地区对虾价格				
地区	规格(尾/斤)	价格	涨跌趋势(↑)(↓)(→)	单位
湛江企水镇地区	40头/斤	26	↓2元	元/斤
	50头/斤	21	↓2元	元/斤
	60头/斤	15	↓2元	元/斤
中山东风地区	70头/斤	12.0-13	↓2元	元/斤
	40头/斤	30	→	元/斤
	50头/斤	26	↓2元	元/斤
	60头/斤	23	↓2元	元/斤
	70头/斤	20	↓2元	元/斤
珠海地区	40头/斤	29	↓2元	元/斤
	50头/斤	24-25	↓2-3元	元/斤
	60头/斤	17-18	↓3-4元	元/斤
	70头/斤	14-15	↓3-4元	元/斤
福建漳浦地区	40头/斤	29-30	↓1-2元	元/斤
	50头/斤	27	↓1-2元	元/斤
湛江雷州东里镇	13头/斤	53元		元/斤
	13头/斤	60		元/斤
	17头/斤	52		元/斤
湛江徐闻龙塘镇	35头/斤	23		元/斤
	45头/斤	21		元/斤
	40头/斤(统整)	23	→	元/斤
海南地区	50头/斤(统整)	18-19	→	元/斤

据福建地区的虾中林老板消息，福建地区的虾价也是在不断下滑，市场销量不景气，加工厂方面订单也很少，现在养殖户是有虾也卖不出去，按照现在的行情推算的话，市场刚性需求不大，外贸订单少，预计清明节后的虾价还是会继续下降。福建地区最近很多养殖户都在

据珠海地区的虾中强哥消息，珠海地区现在的虾价行情很差，最近因为换季的原因，很多小规格对虾都发病了，原本市场的销售量就很差，病虾已上市，造成市场冲击，虾价更是低迷。今

准备投苗，但是很多苗种都被运到北方地区销售，福建地区现在的苗种供应比较紧缺，至于苗价方面现在正大一代苗的价格是350元/万尾，中正一代苗的价格是260元/万尾。（以上价格及观点仅供参考）

欧盟取消对我国部分产品抽查三聚氰胺的规定

来源：国家质检总局

2015年3月20日，欧盟发布G/SPS/N/EEC/364/Add.1通报，通报称，2015年2月4日通过的（EU）2015/170法规将替代（EC）No 1135/2009法规。（EC）No 1135/2009法规中涉及对我国产婴幼儿奶

粉、乳制品、大豆制品等实施三聚氰胺项目20%的入境抽查的规定将废止。新法规自欧委会官方公报出版后第3天生效，并适用于所有欧盟成员国。





日本、中国大陆、韩国、台湾鳗苗入池情况小结
来源：中国鳗鱼网

根据《日本养殖新闻》的统计数据显示：截止3月20日，日本、中国大陆、韩国、台湾共入池鳗苗25.4吨，远低于去年同期61吨的入池量。具体情况如下：
日本共入池鳗苗14740kg，占总量的57.9%；

中国大陆共入池鳗苗6200kg，占总量的24.4%；
韩国共入池鳗苗3700kg，占总量的14.5%；
台湾共入池鳗苗800kg，占总量的3.1%。

日本鳗苗日捕获量降至30kg
来源：中国鳗鱼网

3月29日，日本最大的鳗苗产地宫崎县就要禁渔了。解禁后最初12月下旬的第一次黑夜大潮，鳗苗主产地共捕捞鳗苗500kg。新年后，从一月份起，鳗苗的捕获量就渐渐减少，令人担忧。宫崎县协议会有关人士表示：“截止27日，中心地区网捞、河川地区手捞，合计捕获鳗苗400kg，入池鳗苗仅2900kg，远低于去年同期水平。”

昨晚至今早，日本没有禁渔的鳗苗产地，各县的捕获量均不足5kg；连日来，鳗苗日捕获量不足30kg。据《日本养殖新闻》的统计数据显示，截止27日，日本共入池鳗苗15670kg。在国际资源保护管理政策的制约下，日本国内控制鳗苗入池量在去年的基础上减少20%，总量定为21.6吨。从目前的情况来看，鳗苗捕获量每况愈下，渔民们忧心不已，目前的状况能否扭转，就只能寄希望于4月下旬的黑夜大潮。当地有关人士估计：“照目前的形势来看，日本此次鳗苗入

池将会以17500-18000kg而结束。”
具体捕捞情况如下：

3月26日消息
日本
国内主要鳗苗产地已经慢慢进入禁渔期，能捕获到的鳗苗少之又少。有关人士表示：“四国德岛县、濑户内捕获不足1kg。”
四国德岛县、濑户内、静冈县的远州滩以及静冈县鳗鱼渔业协会，在24日、26日两天共收购鳗苗2kg。

23日，天龙川和龙洋共出售鳗苗11kg，其中，天龙川售出鳗苗8kg；龙洋售出鳗苗3kg。

滨名湖养鱼渔业协会的鳗苗入池价格，在1月末，从80万日元/kg（折合人民币约4.2万元/kg）降至60万日元/kg（折合人民币约3万元/kg）；在3月7日时，又从60万日元/kg（折合人民币约3万元/kg）涨至70万日元/kg（折合人民币约3.6万元/kg）；在3月24日，又从70万日元/kg（折合人民币



约3.6万元/kg) 涨至80万日元/kg (折合人民币约4.2万元/kg)。至今, 滨名湖养鱼渔业协会的价格保持在80万日元/kg (折合人民币约4.2万元/kg)。至今, 滨名湖中心地区共收购鳊苗580kg。

茨城县的利根川日捕获鳊苗1kg左右、九十九里日捕获鳊苗2kg左右。

目前, 九州的熊本、大分、佐贺、四国爱媛、香川、爱知以及神奈川捕获的鳊苗都十分的细小。

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗50kg。流通价格上, 江苏省、上海市为18.8-19元/尾。至今, 共入池鳊苗6300-6400kg。

3月25日消息

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗60kg。流通价格上, 江苏省、上海市为18.8-19元/尾。福建省、广东省的鳊苗流通价格今早微微有些变化。

3月24日消息

日本

四国德岛县日捕获鳊苗4-5kg。

三重、天龙川、濑户内、爱知县丰川、矢作川以及静冈县滨名湖、天龙川、神奈川湘南、千叶县、茨城县利根川、九十九里捕获的鳊苗极细小。

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗60kg。其中, 江苏省捕获鳊苗25-30kg; 上海捕获鳊苗10kg; 浙江省捕获鳊苗10-15kg; 福建省、广东省合计捕获鳊苗10kg。流通价格为跌至18.8-19元/尾。

3月23日消息

日本

静冈县远州滩及静冈鳊鱼渔协管辖内共收购鳊苗3kg。至今, 共收购鳊苗295kg。

滨名湖鱼协管辖的新居地区从上周五至今共收购鳊苗300g。

千叶茨城县的利根川两岸合计捕获鳊苗1kg;

九十九里捕获鳊苗2kg; 三重县捕获鳊苗2kg; 丰桥、一色、碧海管辖的河川, 渔协有关人士表示: “丰川、赤羽、矢作川合计捕获鳊苗2kg。”鳊苗的收购价格是90万日元/kg (折合人民币约4.7万元/kg)。

德岛县的鳊苗收购价格高达140万日元/kg (折合人民币约7.3万元/kg)。价格飙升的主要原因是连日来仅捕获鳊苗2-3kg。

至今, 鹿儿岛全县入池鳊苗6690kg。其中, 鹿儿岛企业养组合10家养鳊业者, 共入池鳊苗3398kg; 大隅地区养鱼渔协共入池鳊苗2478kg。

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗30kg左右。流通价格为19.3-19.5元/尾。

3月22日消息

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗30-40kg。流通价格涨至19.3-19.5元/尾。

3月21日消息

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗30-40kg。流通价格涨至19.2-19.4元/尾。

3月20日消息

日本

在黑夜大潮中最期待的茨城、千叶县的利根川, 这几日捕获的鳊苗均是新旧混合, 品质不佳, 合计捕获鳊苗2kg。

滨名湖鱼协负责人表示: “今早, 收购鳊苗仅1.3kg。”

今日, 宫崎县协议会将鳊苗的入池价格修订为85万日元/kg (折合人民币约4.4万元/kg), 包含手续费、税8万日元在内。

中国大陆

昨晚至今早, 共捕获鳊苗30-40kg。流通价格涨至19.2-19.4元/尾。



中国大陆欧洲鳗流通价格 (至2015年3月27日)

来源: 中国鳗鱼网

单价: 元/公斤

日期 (2015年)	1.5P	2P	2.5P	3P	4P	5P
1月9日	85-90	83	83	83	83	77-80
1月16日	85-90	83	83	83	83	77-80
1月23日	85-90	83	83	83	83	77-80
1月30日	85-90	83	83	83	83	77-80
2月6日	90	90	90	85	85	-
2月13日	90	88	82	82	82	-
2月20日	90	88	82	82	82	-
2月27日	90	88	82	82	82	-
3月6日	90	88	82	82	82	-
3月13日	90	88	82	82	82	-
3月20日	86-88	85	85	85	85	-
3月27日	86-88	85	85	85	85	85
数据来源: 日本养殖新闻						



中国大陆日本鳗流通价格 (至2015年3月27日)

来源: 中国鳗鱼网

单价: 元/公斤

日期 (2015年)	1.5P	2P	2.5P	3P	4P	5P
1月9日	120	91	91	91	91	100-105
1月16日	120	91	91	91	91	100-105
1月23日	120	91	91	91	91	100-105
1月30日	120	91	91	91	91	100-105
2月6日	91	91	91	91	100	100
2月13日	87	87	85	85	92	100
2月20日	87	87	85	85	92	100
2月27日	87	87	85	85	92	100
3月6日	87	87	85	85	92	100
3月13日	87	87	85	85	92	100
3月20日	-	85	85	85-90	92-105	100-120
3月27日	-	85	85	85-90	92-105	100-120

数据来源: 日本养殖新闻