

# 为虹鳟精准育种注入“芯”动力

中国海洋大学高勤峰教授团队研发出我国首款虹鳟SNP育种芯片——“虹芯1号”



早报3月24日讯 近日,中国海洋大学水产学院高勤峰教授团队联合山东海洋集团有限公司和华智生物技术有限公司,研发了我国首款虹鳟SNP育种芯片——“虹芯1号”。这是我国目前虹鳟育种领域唯一拥有自主知识产权的行业专用芯片,意味着国产虹鳟育种芯片自主攻关实现重要突破,为虹鳟精准育种与产业高质量发展注入“芯”动力。

## 优良种质依赖国外进口

什么是虹鳟?高勤峰告诉记者,虹鳟隶属于鲑科,太平洋鲑属,是全球重要的养殖经济鱼类。

我国自1959年从朝鲜引入虹鳟以来,其养殖产业逐步兴起,并在60余年间迅速发展。目前养殖地区遍布12个省份,年产量约为4万吨。近年来,我国工厂化循环水养殖设施和大型钢结构深远海养殖网箱的设计与建造取得关键技术突破,为海水养殖虹鳟产业规模化发展提供了装备基础。然而,目前我国虹鳟养殖产业的优良种质资源严重依赖国外进口,其苗种均以“全雌三倍体”的形式出售,种源被严格控制,制约着我国鲑鳟鱼类海水养殖产业的规模化发展。



虹鳟 校方供图

## “虹芯1号”亮点

- 是我国虹鳟育种领域唯一拥有自主知识产权的行业专用芯片。
- 可同时满足国内外虹鳟野生和繁育群体的种质资源鉴定、遗传多样性评估、全基因组选择育种、全基因组关联分析和遗传图谱构建等多方面研究工作的需求。
- 可在一周之内快速完成SNP分型,价格仅为重测序的四分之一左右,大幅提高检测效率并降低成本。
- 根据研究需要即可在原有芯片基础上随时添加SNP新位点,无需重新定制。

## 打造育种“芯片”突破难题

利用高效的现代分子育种技术和工具快速培育优质的虹鳟苗种,成为突破我国鲑鳟鱼类良种匮乏“卡脖子”难题的关键。基因组选择育种是一种利用覆盖全基因组的高密度标记进行遗传选育的新方法,具有周期短、准确性高等优势,目前已被应用于许多重要水产经济物种的良种选育研究工作,其选育效果显著优于传统的群体选育和家系选育技术。鲑鳟鱼类由于经历了特异性的第四次全基因组复制事件,导致其基因组大小为普通硬骨鱼类的2倍至4倍,由此产生的高昂测序费用和巨大计算资源消耗,成为鲑鳟鱼类基因组选择育种工作广泛开展的重要限制因素。育种芯片是重要的现代分子育种工具,可对种质资源海量SNP位点快速、准确地分型检测,并且具

有较低的单位检测成本。

“虹芯1号”同时兼顾了国内外虹鳟繁育和野生群体的遗传信息,共有51508个高质量SNP位点,其中超过67%的位点来源于国内虹鳟群体。“虹芯1号”应用场景丰富,可同时满足国内外虹鳟野生和繁育群体的种质资源鉴定、遗传多样性评估、全基因组选择育种、全基因组关联分析和遗传图谱构建等多方面研究工作的需求,有助于其重要经济性状遗传基础的解析与优异基因资源的挖掘。

## 操作便捷可塑性强

“虹芯1号”SNP背景位点基于国内5个地区的虹鳟繁育群体,以及美国、加拿大、挪威、丹麦、波兰和西班牙等国家的虹鳟野生与繁育群体的495份高精度全基因组重测序数据构建完成。此外,

“虹芯1号”还涵盖了国内外科研院所筛选获得的虹鳟重要经济性状相关的SNP位点。同美国农业部以及法国国家农业研究院开发的虹鳟育种芯片相比,“虹芯1号”在国内虹鳟繁育群体研究的适用性更强,尤其针对海水环境下虹鳟的生长速度和肌肉品质,可推动我国海水养殖虹鳟良种的遗传选育工作进程。

研究团队前期基于“虹芯1号”完成了18个虹鳟群体的遗传结构分析,其与全基因组重测序数据分析结果保持高度的一致。此外,同传统重测序方法相比,“虹芯1号”操作便捷,无需经过复杂的数据分析流程,可在一周之内快速完成SNP分型,且价格仅为重测序的四分之一左右,大幅提高了检测效率,降低了成本。“虹芯1号”灵活性高、可塑性强,根据研究需要即可在原有芯片基础上随时添加SNP新位点,无需重新定制。

(青岛早报/观海新闻记者 钟尚蕾)

# 扎根煤海 点亮智慧矿山“安全之光”

山东科技大学青年教师孔彪带领团队以科技解决井下火区隐患 赋能矿山安全

早报3月24日讯 近日,在山东科技大学安全学院一间实验室内,孔彪正与学生围着一台精密监测设备分析数据,衣袖上零星沾染的煤灰无声诉说着他刚从矿井归来的足迹。孔彪是山东科技大学安全学院的教师,主要从事煤矿安全、安全监测监控相关的科研与教学工作。今年36岁的他,已经成长为山东省高等学校“青年创新团队”负责人。从实验室到地下数百米的采掘现场,从技术攻坚到三尺讲台,他以行动践行着“将论文写在祖国大地上”的信念。

## 以科技赋能矿山安全

“科研的终点是解决实际问题。”这是孔彪进行科学研究的座右铭。

2018年,孔彪博士毕业后,毅然投身矿山安全生产的科研和教学中。在山东东滩煤矿,他带领团队构建“电磁—氢气—红外”多维融合探测技术体系,提高了井下火区位置判定的准确性。针对采空区煤自燃这一行业顽疾,他与团队创新提出“探、预、防、注、灭”五步综合防灭火工艺,研发了煤自燃高温区域分级预警技术。

“井下火区就像一颗定时炸弹,必须严阵以待、科学防治才能排除隐患。”孔彪告诉记者。为了攻克这一难题,他带领学生深入全国20余座煤矿,经常在高温、高温、高粉尘的恶劣环境中展开调研工作。经过总计近百天的井下实验与数据分析,最终构建了五步综合防灭火工艺,提高了煤自燃火灾防治水平。目前,该成果在山东李楼煤矿、江苏张集煤矿



孔彪(右三)指导学生做实验。 校方供图

等多个矿井推广应用。

“科研没有捷径,只有脚踏实地才能破解难题。”孔彪说。正是这种不怕苦、不怕累的科研精神,让他在矿井深处点亮了智慧矿山的“安全之光”。

## 在实践中提升育人实效

“穿上防护服,拿起监测仪,才是课堂教学的第一课。”多年来,孔彪一直坚持实践育人的理念。

他创立的“安耀创星”创新工作室通过“双选会”机制,每年吸纳10余名学生参与科研项目。学生朱思想回忆首次下井经历:“巷道闷热潮湿,孔老师一边操

作设备一边讲解原理,这种沉浸式教学带来的震撼远非课堂PPT可比。”

学生王瑞齐在研究煤层高温区域自然电位模拟装置及探测定位技术项目时,因传感器精度问题连续三周实验无果。孔彪得知后,立即和王瑞齐一起调试设备,最终发现是高温模拟区域设计缺陷。“孔老师教会我们,科研的韧性就是在一次次失败中磨出来的。”王瑞齐说。

多年来,孔彪打造的“实战育人”模式成效显著:他指导的学生首位发表高水平论文4篇,参与发表论文12篇,团队论文入选“科技期刊高质量发展大会精品论文”;2024年,他指导的本科生的科创团队获全国安全科学与工程创新大赛一等奖。

## 用心用情点亮学生成长路

比起科研成果,更让孔彪欣喜的是近年来的育人成果。他担任安全工程2020级1班班主任以来,所带班级连续三年获评校级“优秀班集体”称号,并入选2023年度山东科技大学“十佳班级”。孔彪也被2024届毕业生评为“我最难忘的恩师”。

他带领班级建立“科以明智,技以强身”的科技竞赛体系,班级成员科创参与率达100%,主持国家级、省级、校级大创项目5项,且均已顺利结题,获全国高校安全科学与工程大学生实践与创新作品大赛一等奖等多项奖励。

孔彪连续三年在中秋节为全班学生送上月饼,并对大家表达了衷心的祝愿和殷切的期望。“拆开包装尝到甜甜的月饼时,突然觉得这里就是第二个家。”来自新疆的学生斐达特说。在育人过程中,孔彪搭建起“成长支持体系”,他定期邀请优秀校友开展“创新讲堂”,在生活和科创等方面为同学们进行经验分享;针对实验失败和考试成绩不理想的学生,他通过复盘与心理疏导同步介入,帮助学生重拾信心。

深夜,孔彪的办公室灯光依旧明亮,案头并排放着两份文档,这些文档都是他晚上要完成的工作。孔彪说:“科研与育人,如同矿灯的双重使命,既要守护当下安全,更要点亮行业未来。”从煤矿火灾多维探测的技术突破,到青年学子的创新火种,这位矿井深处的“点灯人”,矢志扎根煤海,谱写无悔青春。

(青岛早报/观海新闻记者 钟尚蕾 通讯员 韩洪烁)