

运用现代分子育种技术,改良肌间刺性状

解决“卡嗓子”问题,无刺鱼来了

找刺 揭示鱼类肌间刺骨化规律

团头鲂又名武昌鱼,是我国主要养殖的大宗淡水鱼之一,肉质鲜美,风味十足。早在2008年,高泽霞所在团队便开展了团头鲂遗传选育工作。那时,团队主要关注生长、抗病和耐低氧等相关性状。2012年开始,团队开始关注肌间刺,并萌发了改变团头鲂肌间刺性状的想法。

团头鲂的肌间刺较多,食用时带来了很大的不便。不仅如此,肌间刺的存在一定程度上限制了团头鲂种业和产业的高质量发展。在团头鲂选育过程中,高泽霞团队多方收集资料,了解到肌间刺对团头鲂,乃至国内外多种主要养殖的有刺鱼类的食用安全、生产加工价值均产生了较大的影响。

“团队中包括我在内的很多成员,都有过吃武昌鱼被鱼刺卡喉咙的经历。”高泽霞说,“团队希望通过解决鱼刺‘卡嗓子’这个小程序,助力提高我国有刺鱼的种业发展质量。通过无刺团头鲂育种研究,让大家安全吃鱼、放心吃鱼、开心吃鱼。”

刺从哪里来? 刺在不同时间段的长势如何?

找刺,成为了高泽霞团队必须弄明白的第一个问题。

高泽霞团队通过整体骨骼染色、形态学解剖和X光透射的方法,明确团头鲂在体长约为1.33厘米时,即约出膜后20天时开始出现肌间刺,肌间刺从尾至头依次长出。这是无肌间刺团头鲂选育研究的开端。

高泽霞团队在比较不同游泳模式的鱼类时,发现团头鲂肌间刺的骨化顺序并非偶然。团队研究结果表明,游泳模式和肌间刺的出现顺序、肌间刺类型的复杂程度均存在着一定联系。团队利用多种组织学方法,确定肌间刺的骨化方式为膜内骨化,不会经历软骨阶段。

该团队通过提取肌间刺组织高质量核糖核酸(RNA),采用高通量测序技术,开展团头鲂肌间刺发生发育不同时期的转录组、小RNA组、蛋白组等多组学分析、肌间刺组织与其他骨骼组织的基因表达和蛋白表达差异性分析,明确

吃过无籽瓜、无籽葡萄吧? 如今,无刺鱼也正向餐桌游来。在未来,鱼刺卡嗓子或将成为历史,吃鱼不挑刺将成为饮食标配。

近日,华中农业大学水产学院高泽霞教授团队透露了关于无刺鱼的最新研究进展:利用已获得的第一代杂合体(F0代)少刺鱼,经过雌雄交配繁育出完全没有肌间刺的武昌鱼(团头鲂)苗种(F1代),并且正在进一步开展无肌间刺鱼(以下简称无刺鱼)遗传的稳定繁育工作。按照相关程序,待新种质性状稳定,并取得国家相关认证后,无刺鱼即可大规模推广。

如何让鱼不再长刺? 无刺鱼的鱼刺都去哪儿了? 从口味上看,无刺鱼的口味与有刺鱼有何不同? 除了武昌鱼,这项研究成果能否应用于其他大宗淡水鱼?

了BMP、Wnt、Fgf等信号通路基因在肌间刺发生发育过程中的调控作用,筛选鉴定出一批调控肌间刺发生发育的关键候选基因。

高泽霞团队揭示的鱼类肌间刺骨化规律,为探索团头鲂及鱼类肌间刺发生、发育的分子机制提供了更加明确的方向。

挑刺 确定性状变化的重要影响基因

起初,高泽霞团队采用分子标记辅助和基因编辑两种现代分子育种技术,来开展团头鲂的肌间刺性状遗传改良。

在没有鉴定出调控鱼类肌间刺发生发育关键基因时,高泽霞团队希望采用分子标记辅助育种技术方案选育肌间刺数目少的品种。

高泽霞团队在选育群体中,发现团头鲂个体最少有84根刺,最多有146根刺,并首次评估了鱼类肌间刺数目性状的遗传力,筛选出了与团头鲂肌间刺数目多少显著相关的SNP位点。

高泽霞团队表示,起初他们从斑马鱼出发,采用了多种基因编辑技术,共分析了60多个候选基因对斑马鱼肌间刺发生发育的调控作用,发现3个基因在不同程度上调控了鱼类肌间刺的发生发育。其中,scxa、bmp6基因功能缺失均会导致斑马鱼肌间刺的数目显著减少,但这些斑马鱼,往往也都存在缺陷

问题。而runx2b突变在导致斑马鱼肌间刺完全缺失的前提下,对其个体生长、其它骨骼单元形成、肌肉脂肪酸和氨基酸含量等性状均未造成显著影响。

runx2b突变的斑马鱼品系遗传性状非常稳定,后代都表现为稳定的肌间刺完全缺失的表型。

后来,该团队将分子育种—基因编辑技术体系应用到团头鲂上,正式迈出了探索无刺鱼的第一步。

2020年,该团队摸索出团头鲂CRISPR/Cas9基因编辑技术;2021年正式开展团头鲂runx2b基因编辑实验,获得F0代基因编辑团头鲂;今年,该团队进一步选取F0代有突变的雌雄个体交配繁育出F1代群体,筛选到完全没有肌间刺的团头鲂个体。

目前,无肌间刺团头鲂生长性状良好,5月龄无刺团头鲂平均体重在50克以上。用肉眼观察,无刺武昌鱼和同长度有刺武昌鱼的外观几乎没有区别。在X光片中,有刺武昌鱼身体里长着一排排指向生长的肌间小刺,而无刺武昌鱼身体里则暗影一片,完全看不到鱼刺。

无刺 吃鱼“新风尚”仍需养成时间

近十年来,我国团头鲂的养殖产量在70万至80万吨之间。

高泽霞团队认为,要推动团头鲂种



业和养殖产业进一步发展,通过科技手段改良其肌间刺性状,提高其食用和加工价值,既值得尝试,也十分有意义。

目前,高泽霞团队研究的无刺团头鲂尚未进入大规模养殖阶段。高泽霞团队介绍,如果后期培育的无肌间刺团头鲂能通过国家审定,希望可以与体系试验站、地方水产技术推广站、团头鲂苗种繁育场、团头鲂养殖合作社等合作,一起推动团头鲂种业和养殖业转型升级。

高泽霞团队表示,生产性推广前需经过严格的试验性养殖评估。而对每一代无肌间刺团头鲂的生长指标、肌肉品质指标等也需进行细致评估。此外,还需建立和颁布实施相关种质资源制度,才能考虑进行生产性推广。无刺鱼从实验室“游”上餐桌,仍需进行多方面研究。

通过这项技术让武昌鱼告别“刺多多”,在其他多刺鱼身上是否也可行? 高泽霞团队希望通过开展无肌间刺团头鲂新种质的养殖模式、营养需求等方面研究,构建工厂化循环水养殖等现代化养殖模式,联合其他感兴趣的科研团队或企业,在其他有刺鱼类中开展无肌间刺新种质培育合作研究。

团头鲂本身是一种鲤科鱼类。高泽霞团队认为,青、草、鲢、鳙、鲫、鲂等鲤科鱼类与团头鲂具有相同类型、相同形成方式的肌间刺,且同为鲤科鱼类,与团头鲂在基因组序列上的相似性高。因此,从理论上来说,培育这些鲤科鱼类的无肌间刺品种是可行的。

目前,高泽霞团队已获得草鱼的F0代突变体,在草鱼、银鲫和鲢等鱼类品种的肌间刺性状改良方面取得了良好进展。

(中国科技网)

嗅觉灵敏、昼行为主 热河鸟行为习性被“复原”

通过对热河鸟进行详尽研究,中外科研人员发现,相对于现生鸟类,热河鸟的脑部形态整体更接近始祖鸟。同时它具有灵敏的嗅觉,生活习性为昼行,在白天觅食。相关研究成果在线发表于《林奈学会动物学杂志》。

热河鸟是最原始的鸟类之一,也是化石鸟类中闻名遐迩的明星物种。这项研究中涉及的重点标本热河鸟STM3-8的脑颅部分保存较为立体,因此能够揭示其部分脑部信息,填补从始祖鸟到今鸟型类之间的空白。“我们的研究显示,相较于现生鸟类,热河鸟的脑部形态整体更接近于始祖鸟。”英国牛津大学玛丽居里学者胡晗说。

同时,嗅球的相对大小对脊椎动物的嗅觉具有重要的指示性意义。研究人员将热河鸟的嗅球相对大小加入其他鸟类和非鸟恐龙的数据中进行比较后发现,热河鸟可能具有相较于其他早期鸟类更好的嗅觉能力。胡晗说,灵敏的嗅觉可能在热河鸟取食、方向识别、个体识别等方面发挥重要作用。

此外,研究人员还基于重点标本复原出了热河鸟的巩膜环结构,从而依据巩膜环的内外直径比例对热河鸟的视觉进行了分析。结果显示,热河鸟具有昼行的生态习性,支持了在鸟类演化初期昼行行为模式占主导地位的假说。现生鸟类也以昼行类居多,而日夜习性在非鸟兽脚类恐龙中则分布更加均匀。这意味着在鸟类刚刚起源或起源后不久,可能就发生了趋向于现生鸟类的日夜习性转变。

(中国科技网)

不惧堵车 飞行出租车要来了

美国乔比航空公司正式向日本国土交通省民航局提交了飞行出租车的型号合格证申请。这是日本首次受理国外企业关于型号合格证的申请,也是乔比航空公司在日本市场推出其空中出租车服务的必要步骤。

总部位于美国加利福尼亚州的乔比航空公司是一家电动垂直起降(eVTOL)飞机制造商和商业飞行出租车运营商,计划在2024年推出飞行出租车服务。该服务将首先在纽约和洛杉矶推出,随后将在其他城市推出。这意味着未来出行将不惧地面堵车,原本50分钟的车程可能只需10分钟。

乔比公司创始人兼首席执行官乔本·贝维特表示,申请一旦获批将释放“电动”飞行出租车的潜力”,为日本各地提供一种清洁且负担得起的城市交通新形式。

零排放、零等待、低噪音

乔比公司的全电动垂直起降飞机旨在城市内外飞行。乘客可以从纽约市中心的直升机停机坪登上飞机,只需7分钟即可到达肯尼迪机场。相比之下,开车需要49分钟。

这架飞机已经完成了一千多次试飞,是一款安静、宽敞的五人座飞行器,可容纳一名飞行员和四名乘客,制造商声称乘坐它就像乘坐豪华SUV一样,每次充电可续航约240公里,最高时速可达320公里。目前,至少有两架试生产原型机正在飞行测试中。

值得注意的是,该公司的eVTOL飞机飞行时不需要燃烧化石燃料,将充电与可再生能源结合起来,这将是完全的零排放飞行。

贝维特说:“由于92%的居民生活在城市地区,飞行出租车将节省东京、横滨和大阪等拥堵城市的人们的时间,同时减少交通对环境的影响。”

除了零排放外,乔比公司的飞行出租车还具有非常低的声学足迹,在起飞和降落时的噪音水平低于65分贝,这相当于一般谈话时的声音水平。在飞行过程中,它具有更低的声学足迹,在飞行高度500米、时速185公里时,其噪音水平仅为45分贝。

在10月6日的声明中,乔比公司与英国Skyports基础设施公司宣布建立合作关系,联手打造未来的垂直航站楼,目标是开发垂直机场基础设施,为客户提供“零等待”的值机体验。

此外,乔比公司还与美国网约车巨头优步合作,将飞行出租车与地面叫车服务连接起来,整合到一个平台上。

空中飞车即将大批量生产

今年2月,乔比公司宣布与日本全日空航空公司建立业务合作关系,这家日本航空公司为乔比公司提供飞行管理技术和飞行员培训。丰田公司除了为大规模生产提供技术支持外,还将负责提供地面运输服务。

乔比公司已经申请了“型号合格证”,它包括对飞机部件的性能和强度的验证。如果飞机符合要求,制造商将能够开始大规模生产。

在此之后,制造商还必须申请“适航合格证”,这相当于车辆检查,相关部门将检查每架飞机的结构和强度。

一旦公司获得这两个证书,飞机就可以投入商用,其程序几乎与普通客机相同,但由于乔比公司的飞行出租车是电动的,因此涉及特有的审批程序。日本国土交通省正在制定审批程序的细节,一位官员说,可能要在几年后才会颁发合格证。

乔比公司希望在2024年获得商业飞行许可,日本政府则希望飞行出租车在2025年之前投入运营。

(中国科技网)

科研人员合成 新核素钶-204

近日,中国科学院近代物理研究所核物理中心超重核与核结构室研究员甘再国课题组,与合作者合成了新核素钶-204。这是钶元素质子滴线外的第4个核素。相关成果发表在《物理通讯B》上。

科研人员使用兰州重离子加速器(HIRFL)与中国超重元素研究加速器装置(CAFÉ2)提供的束流,在充气反冲谱仪上通过熔合蒸发反应,成功合成新核素钶-204并测量了其α衰变能与半衰期,结果与理论预测相符。此次合成的钶-204是近代物理所发现的第35个新核素,也是在新充气反冲谱仪(SHANS2)上合成的首个新核素。

由于原子核的半衰期与其释放的α粒子能量相关,通常半衰期与α衰变能随同位素的中子数变化时具有同步的奇偶波动。课题组研究员黄明辉介绍,他们发现,这种同步波动并未出现在钶-204与其他中子数少于119的核素中。研究揭示,与具有偶数个中子的原子核钶-205相比,含有奇数个中子的钶-204靠近核表面处形成α结团的几率更低,即原子核中的不成对中子对核内α团簇的形成具有阻碍作用。

这项研究提供了极端远离β稳定线核素钶-204与钶-205的质量与衰变数据。这些信息有益于人们理解单核子在α衰变过程中所起的作用。 (中国科技网)

那些我们至今仍在享用的古老佳肴

就考古学文物而言,相比于大堆古钱币或装饰华丽的石棺,食物并未得到太多关注。不过,古代饮食的样本,哪怕仅以颗粒或残渣的形式出土,也能为研究人员(以及其他人)提供一份美味“菜单”,供大家深入了解制作这些饮食的古人。

诚然,你不会想吃考古学家发现的食物,甚至通常无法辨认出它们是食物。然而,这些古老的食物残渣仍然可以揭示以下令人惊讶的事实:早在很久很久以前,人类就已制作了一些我们时至今日仍在享用的菜肴和饮品。下面这包含四道菜着的一餐由迄今发现的最古老的一些食物和饮品组成。



黑沙漠扁面包(1.44万年)

长期以来,人们普遍认为,面包必然是到早期农业充分发展时人类才制作出来的东西。毕竟,人们猜测,你需要收获数量充足的原料(比如谷物)才能制作面粉,还要拥有某种耐久装置(比如烤箱)才能烘烤面包。

但在2018年,研究人员发现了一种可追溯至1.4万多年前的扁面包样本。这些样本比此前已知的任何有关面包制作过程的证据早了至少5000年,比人类开始农耕的时间还要早得多。在约旦黑沙漠发现的这些面包碎片含有野生小麦、大麦和植物根茎。徜徉在此,以狩猎采集为生的人们必须花费不少力气才能收集和烘烤这些东西。

为了替代烤箱,当时的人可能是在一块滚烫的石头上或在暖烘烘的火堆灰烬中烤制面包的。之后,这些面包可能被用来搭配新鲜烹饪的肉类。这可能意味着,三明治——或者至少是煎饼卷——是仍在四处奔波的史前人类的原始外带食物之一。

克罗地亚奶酪(7200年)

就连最古老的切达干酪也比不上考古学家在墓葬和挖掘活动中发现的东西。他们近期在埃及塞加拉墓地的陶土容器中发现了几块白色奶酪。容器上的铭文显示,这些奶酪可追溯至公元前664年。

2018年,考古学家在同样位于塞加拉的古埃及官员塔米斯的墓穴

中发现了一罐更古老的奶酪。这种奶酪由绵羊奶或山羊奶制成,可追溯到3000多年前。

真正独一无二的奶酪也是在2018年被发现的,装奶酪的容器是陶罐,发现地是曾存在于克罗地亚达尔马提亚海岸的新石器时代村落遗址。尽管研究结论在一些圈子中存在争议,但发现这些文物的研究人员说,罐中的脂肪残渣是已知最早的奶酪制作证据,可以追溯到7000多年前。

中国骨汤(2400年)

汤羹、炖菜等热气腾腾的液体可能已在人类菜单上存在了上万年,可能从人类及其近亲能够控制火时起就存在了。至少有一名研究人员提出了如下理论:哪怕是会生火却不会制作陶器的尼安德特人,或许也能用动物皮或树皮制成的容器烧水并煮制原始肉汤。

2012年,在中国工作的哈佛大学研究人员发现了有两万年历史的古老陶器。这种陶器防水、耐热——这是适合煮汤的容器需要具备的两个基本特征。不过,尽管有证据表明,这些陶器的确曾被用于烹饪,但没有证据表明那些早期的厨艺大师是在制作汤羹。毕竟,汤以液体为主,而液体往往会随着时间的推移而蒸发,导致确凿的考古证据明显不足。

尽管如此,2010年,在古城西安附近工作的中国考古学家发现了一个仍然盛有液体的密封罐。研究人员认定,其中的液体是某种形式的骨

汤——有2400多年的历史。

古罗马葡萄酒(1700年)

饮酒(或者至少是饮用某种发酵饮料)成为人类生活的一部分已有相当长的一段时间,肯定从人类的狩猎采集时代就已开始了,甚至可能要早得多。生物学家猜测,就像如今一些灵长目动物所做的那样,哪怕是我们的类人猿祖先也可能搜集发酵水果来获得一些刺激感。

当然,专为酿酒而我栽培葡萄的做法的出现时间要晚得多,但仍很古老。迄今为止,已知最古老的酿酒证据来自几个有8000年历史的陶罐,发现地是格鲁吉亚第比利斯附近的考古遗址。对罐中残渣所做的化学分析显示,它们曾装有葡萄酒。此外,有些罐子上有葡萄和男子跳舞的图案——多少泄露了何为内容物。

与发现汤一样,发现液体形式古代葡萄酒的概率也非常小。但迄今为止发现过一次,即在著名的施派尔葡萄酒瓶中。1867年,考古学家在德国施派尔附近一座古罗马墓葬遗迹中发现了这个酒瓶,瓶子本身可以追溯到公元4世纪。酒瓶奇迹般地保存完好,而且仍然密封,瓶中装有年份最古老、最稀有的葡萄酒——或者说葡萄酒残留物。

残留的浑浊液体可能是本地产葡萄酒、草药和大量橄榄油的混合物。橄榄油用于密封和防止葡萄酒接触空气。这些酒不能喝,但你参观永久展出这件文物的博物馆时,仍可以看到这个酒瓶和内容物。

(参考消息网)