

青蛤的研究进展^Δ

闫海强*, 黄芳芳, 杨最素, 丁国芳#, 滕芳芳, 刘志新(浙江海洋学院/浙江省海洋生物医用制品工程技术研究中心, 浙江舟山 316022)

中图分类号 R983 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)39-3722-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.39.26

摘要 目的:为更好地对青蛤进行开发利用提供参考。方法:查阅国内外相关文献,对青蛤的种质鉴定、养殖、影响因素和药用价值的研究进展进行综述。结果:青蛤具有滤水效果好、抗逆性强和耐盐范围广等特点;并富含活性多糖,具有抗肿瘤、抗菌、抗病毒、抗凝血等药理活性。结论:青蛤有望开发成为一种高效、低毒的海洋生物医用制品。

关键词 青蛤;种质;多糖;药理活性

青蛤(*Cyclina sinensis*/Gmelin)属软体动物门、瓣鳃纲(*Lamellibranchia*)、帘蛤目(*Veneroida*)、帘蛤科(*Veneridae*)。民间通常称之为黑蛤、圆蛤、铁蛤等,是我国沿海常见的经济埋栖贝类。青蛤主要生活在近高潮区和中潮区的泥滩中,并多集中在有淡水流入的交汇区域附近。青蛤含有人体所需的多种微量元素、维生素,同时具有生长快、品质优等特点,在滩涂贝类养殖中占有重要地位和广阔的养殖前景^[1]。青蛤不但具有食用价值,而且还具有药用价值,是非常重要的海洋药物;《神农本草经》《本草纲目》等均将青蛤作为一种常用药物收录其中。现代诸多研究结果显示,青蛤壳对慢性气管炎、胃溃疡、淋巴结核等多种疾病均有很好的治疗效果。青蛤肉经过粉碎、处理,其提取物具有促进免疫细胞应答反应和提高机体免疫力的作用^[2]。本文拟对青蛤的研究成果进行综述,以便更好地对青蛤进行开发利用。

1 基因与种质鉴定

线粒体细胞色素C氧化酶I基因以及16sRNA基因的序列等,目前已经被广泛应用于海洋贝类的发育研究方面;对解决海洋贝类的分类和演化中存在的诸多问题提供了大量的、切实有效的分子生物学数据。程汉良等^[3]将我国沿海的21种帘蛤科贝类作为实验对象,并通过聚合酶链反应(PCR)扩增线粒体中脱氧核糖核酸(DNA)的16sRNA基因片段序列及其测序,并对这些贝类进行了系统研究,进一步明确了其分类、演化等诸多疑问,为其提供了重要的理论依据和分子生物学数据。该研究也为帘蛤科的物种和资源保护提供了较好的指导,为种质的有效鉴定提供了遗传学基础指标和数据。

2 青蛤的养殖与影响

2.1 青蛤的养殖

青蛤的形状在地域分布、质量方面存在明显差异。王兰萍等^[4]研究结果显示,两个不同地域的青蛤群体间形态差异并不明显,认为群体间一定程度的遗传相似性可能是群体间的基因交流(引种和自然迁移)和自然选择所引起的。质量上的明显差异反映出总质量和肉质量间直线相关性,可以作为育

种工作的一个切入点。青蛤最为直观的生物性状通常是通过壳的长、宽、高等形态体现出来,而青蛤活体的品质是青蛤最为突出的经济性指标,通过对其形状和品质间的相关性研究,筛选出对青蛤活体质量有重大影响的最大形态性状,对选择、培育体格比较大、产量比较高的青蛤新品系有着不寻常且重要的意义^[5]。通过对野生群体的丹东青蛤、南澳青蛤的研究,显示其在多元回归方程的建立中存在着尤为明显的差异^[6]。在进行青蛤优良品种的选育过程中,只有对种群不同的青蛤进行有针对性的、具体性的考察、分析后,才能选择最为合适的形态指标、性状指标。

2.2 自身免疫力的影响

贝类均存在免疫能力较低的特点,其主要免疫应答机制是通过细胞免疫、体液免疫等不同形式来完成的。青蛤因生活在沿海滩涂、泥沼,受到海水涨潮、退潮有规律的影响,形成了一种比较特殊的外在生态环境,特别是潮涨潮落形成的栖息地的环境温度和溶解氧等的明显变化,已成为影响贝类最重要的生态因子;同时,青蛤作为主要的经济贝类之一,在长途运输过程中,因外界温度、氧气含量等的变化,也是影响其存活的关键因素。通过对青蛤的免疫力水平研究,在高温和低氧的环境下对青蛤过氧化物酶的作用机制及其规律进行了揭示,明确了青蛤的分布规律等,对青蛤的免疫能力、种质鉴定以及养殖生态学、活体运输的保存等都有很大的科学意义和实践意义^[7]。

2.3 生物因素的影响

大规模的贝类流行性死亡是由多种因素造成的,但病原体侵入已成为众多贝类死亡的重要原因之一。在引起多种海洋动物、植物和海洋微生物死亡的病原物类群中,弧菌病尤为重要,而引起弧菌病的主要菌是创伤弧菌、鳃弧菌、溶藻胶弧菌、哈维氏弧菌等^[8]。鳃弧菌是一种常见的致病菌,导致多种海洋生物出现出血性败血和大面积组织损伤死亡的原因是其分泌的外毒素等致病物^[9]。葛端阳等^[10]为研究青蛤对鳃弧菌的耐受性和养殖环境中的条件要求等提供了有价值的实验数据,并为海洋贝类免疫疾病的预防和治疗提供了重要的理论依据。施惠等^[11]通过连续3年的研究,全面地分析了青蛤体内的微生态系统,从而明确了青蛤体内的主要微生物种类,为青蛤养殖过程中发生的某些微生物性疾病的预防、治疗提供了重要的参考依据;而且对青蛤的带菌数量和加工水产制品过程中的灭菌工艺关系进行了有效研究,对工艺中一些关键控

^Δ 基金项目:浙江省自然科学基金资助项目(No.LY12C20005;No.LY12C20008)

* 讲师。研究方向:海洋活性物质。E-mail: yhq314@163.com

通信作者:教授。研究方向:海洋药物。E-mail: dinggf2007@163.com

制点的有效控制条件提供了重要的实验数据。

2.4 自然环境的影响

青蛤的性比受生殖季节、养殖模式的影响不是十分明显,其基本上符合自然界1:1的性比规律,在其地理分布上,如果分布表现越远,青蛤的生存地环境差异就越大,进而导致其群体在性别、结构上受到的影响就越大,呈现出正相关。季节的变化、养殖模式的不同以及地理分布的差异,均对青蛤的生殖产生巨大的影响,并存在着明显的差异^[12]。

海洋中贝类的生长、发育和繁殖是受温度、食物、盐度等诸多因素的影响,如生长、繁殖过程中的能量有效储存、利用和在其体内流动等综合作用的过程和结果^[13]。决定贝类生殖和发育以及排放的主要因素就是温度,它可直接影响贝类的新陈代谢速度,同时对生存和繁殖所需的食物在外界环境中的含量也产生了严重的影响。因此,海洋中食物的可获得性也是影响贝类繁殖的一个重要原因。青蛤发育过程中,卵径的季节变化和性腺的发育期也存在密切的联系,在发生增殖期时卵径逐渐增大,成熟期达到了最大值,当大部分成熟卵被释放后,排放期卵径就会明显缩小。两性性腺同时发育是雌雄异体生物生殖成功的重要基础,其原因是为增加受精的可能性,在排放期精子和卵子需要被同时排在水中^[14-17]。柯巧珍等^[18]通过研究黄三角地区青蛤繁殖的生物学性状等得到了非常有价值的的数据,为该区域的青蛤野生资源管理、保护、养殖、开发和长期有效可持续利用提供了基础资料。

由于我国的咸水水域、盐碱洼地水型的多样性和复杂等原因,导致水中的碳酸氢根(HCO_3^-)、钾(K^+)、钠(Na^+)、镁(Mg^{2+})和钙(Ca^{2+})之间的比例严重不协调,甚至严重缺乏。目前,只有极少盐度比较低的水域开展淡水鱼养殖,但大部分处于无人管理和应用的荒芜状态^[19]。青蛤具有滤水效果好、强抗逆性和广耐盐范围等特点,促使青蛤具备在盐碱水中生存的优势,继而使青蛤具备了宽广的养殖空间和良好的经济效益。林听听等^[20]从青蛤的生长、生理、免疫特点、毒性和繁育5个角度系统研究了 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Mg^{2+} 等几种盐碱因子对青蛤的影响。结果显示, Ca^{2+} 、 K^+ 、 Mg^{2+} 和pH的胁迫均能给青蛤带来严重的毒害作用,但相比之下, K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 对青蛤的毒效相对pH要小。

2.5 金属污染的影响

随着沿海地区经济的发展,使环境受到严重的污染,其中重金属污染尤为突出,已严重影响到海洋生物的生长和发育,也是引起其直接死亡的原因。引起海洋生物中毒而导致死亡的原因有镉(Cd^{2+})、锌(Zn^{2+})、铅(Pb^{2+})、铜(Cu^{2+})等重金属,特别是海洋生物体内 Cd^{2+} 的摄入会使其发生严重的毒理学变化,继而出现严重的损伤,表现为不可逆转性。 Cd^{2+} 是一种有毒的重金属,不但能置换酶活性中心一些必需的金属(如 Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 和 Cu^{2+} 等),还能结合酶分子中的很多功能性基团(如巯基、氨基、羟基、肽基等),从而使酶失去活性^[21]。

张雨洁等^[22]研究结果显示,重金属离子对青蛤的蛋白酶和淀粉酶以及纤维素酶活力产生的影响,会因 Cd^{2+} 、 Zn^{2+} 的浓

度不同而影响不同。 Zn^{2+} 的作用表现为能明显抑制其淀粉酶的活性,而 Cd^{2+} 也对青蛤淀粉酶、蛋白酶和纤维素酶的活性有抑制作用。虽然 Zn^{2+} 和 Cd^{2+} 各自对酶都有抑制,但他们共同作用于青蛤时,对其蛋白酶和淀粉酶的抑制作用比较明显,并稍强于 Zn^{2+} 与 Cd^{2+} 单独对青蛤的作用,但对纤维素酶的影响表现为抑制和促进并存的现象。青蛤肝脏、胰腺的淀粉酶受 Zn^{2+} 作用后,会显示出抑制作用。因此,重金属对生物体的酶产生诱导作、抑制作用均存在差异性,并体现在消化酶的种类上。

3 药用价值

3.1 蛤壳的药用价值

蛤壳具有清热化痰、制酸止痛、软坚散结、敛疮收湿和利水消肿等功效。蛤壳经煅制后,临床常用于治疗湿疹、皮炎,均能起到很好的收敛、燥湿、保护创面、止痒的作用。同时,对其化学成分进行分析,研究结果显示,其含有甲壳素、碳酸钙等物质,因此常作为中药材广泛应用于临床治疗中。香油作为蛤壳粉外用常用的基质,具有清热解毒、凉血止痛的功能^[23]。用香油调配蛤壳粉成糊状后,其油糊性质变得缓和,对皮肤的刺激性明显减弱,并且不会影响皮脂和汗腺的正常分泌,且使二者的清热解毒、凉血止痛的功效相互增强,更好地发挥了蛤壳的临床疗效^[24]。蛤壳中甲壳素的含量高,具有止血、镇痛、促使创口愈合和减小创面疤痕以及对创面抑菌等作用^[25]。烫伤是生活中常见的一种伤害,而蛤壳制成油糊后涂抹于烧伤创面,能够快速、有效地缓解疼痛、保护创面,促进创面愈合,为其外用提供有效的实验依据^[26]。李咏梅等^[27]研究结果显示,蛤壳中富含的甲壳素、碳酸钙(CaCO_3)等,外用具有收敛黏膜、减少分泌、抗组胺的作用^[28]。

3.2 提取物的生物活性

因海洋生物中含有丰富的抗癌活性物质,因此对海洋药物的研究和开发已成为目前的热点。综合国内外研究,从海洋生物中发现、提取、分离的新型化合物累计达到1万余种。如,酰胺类和核苷酸类、聚醚类和大环内酯类等,大约1/2以上具有抗肿瘤、抗菌、抗病毒、抗凝血等药理活性^[29],而阿糖胞苷等已形成药物应用于临床。研究结果显示,青蛤肉提取物在对人肝癌细胞的体外抑制、提高老年大鼠脾内淋巴细胞活性和巨噬细胞活性以及淋巴结内的巨噬细胞活性均有一定作用,对提高细胞的免疫应答和机体正常免疫力等有不可忽视的作用^[19]。胡聪聪等^[30]从青蛤组织中提取了多糖,并利用酸解法对提取工艺进行了优化。研究结果显示,该多糖存在非常明显的抗癌活性。

4 结语

21世纪是海洋世纪,有“蓝色药业”之称的海洋药物研究与开发已经成为21世纪新药开发的重要领域,在坚持可持续发展的前提下,通过合理、有效地开发及利用广阔的海洋资源,将在海洋经济的发展中、海洋环境的保护中和海洋生物制药的研发中具有重要的现实意义。现阶段,青蛤体内提取的活性物质研究内容较少,但笔者相信,随着海洋资源的开发利用和科学技术的不断进步,青蛤会备受关注,青蛤提取物也会

为人类战胜疾病添上浓重的一笔。

参考文献

- [1] 王兴强,曹梅,阎斌伦,等.青蛤的生物学及其繁殖[J].水产科学,2006,25(6):312.
- [2] 张桂兰,刘翠,侯秋凤,等.青蛤、扇贝肉提取液对老龄鼠免疫器官巨噬细胞、淋巴细胞 ANAE 活性影响[J].空军医高专学报,1997,19(1):4.
- [3] 程汉良,周旻纯,陈冬勤,等.基于 16SrDNA 序列的帘蛤科贝类分子系统发育研究[J].水产科学,2012,31(11):657.
- [4] 王兰萍,耿荣庆,张华彬,等.2个青蛤异域种群的形态特征分析[J].水生生态学杂志,2010,3(2):145.
- [5] 孙同秋,曾海洋,郑小东,等.丹东青蛤野生群体数量性状的相关分析[J].大连海洋大学学报,2013,28(2):171.
- [6] 杨彦涛,李朝霞,郑怀平,等.南澳青蛤野生群体数量性状间的相关及通径分析[J].海洋通报,2010,29(5):550.
- [7] 李晓英,董志国,阎斌伦,等.青蛤 POD 组织差异及温度骤升和窒息胁迫对青蛤 POD 的影响[J].海洋通报,2010,29(5):521.
- [8] 曹华.沿海滩涂青蛤死亡原因初探及对策[J].科学养鱼,2004,20(4):47.
- [9] 戈蕾,黄捷,李琪.鳃弧菌毒力相关基因的研究进展[J].微生物学通报,2007,34(3):584.
- [10] 葛端阳,赵婷,潘宝平.鳃弧菌(*Vibrio anguillarum*)对青蛤(*Cyclina sinensis*)的毒性及半致死浓度研究[J].海洋湖沼通报,2012,34(6):1192.
- [11] 施惠,田益玲,王颀,等.青蛤原料微生态体系分析与加工过程中关键点的关系研究[J].水产科学,2012,31(3):151.
- [12] 董志国,李晓英,阎斌伦,等.季节因素、地理分布和栖息环境对青蛤性比和生殖指标的影响[J].海洋湖沼通报,2011,33(3):21.
- [13] Arellano-Martinez M, Racotta IS, Ceballs-vazquez BP, et al. Biochemical composition, reproductive activity and food availability of the lions paw scallop *Nodipecten subnodosus* in the Laguna ojede liebre baja California sur, Mexico [J]. *J Shellfish Res*, 2004(23):1.
- [14] Li Q, Osada M, Mori K. Seasonal biochemical variations in Pacific oyster gonadal tissue during sexual maturation [J]. *Fish Sci*, 2000(66):502.
- [15] Liu W, Li Q, Yuan Y. et al. Seasonal variations in reproductive activity and biochemical composition of the cockle *Fulvia mutica* (Reeve) from eastern coast of China [J]. *J Shellfish Res*, 2008(27):405.
- [16] Park MS, Kang CK, Lee PY. Reproductive cycle and biochemical composition of the ark shell *Scapharca broughtonii* (Schrenck) in a southern coastal bay of Korea [J]. *J Shellfish Res*, 2001(20):177.
- [17] Urrutia GX, Navarro JM, Clasing E, et al. The effects of environment factors on the biochemical composition of the bivalve *Tagelus dombell* (Lamarck, 1818) (Tellinacea: Solecurtidae) from the intertidal flat of Coihuin, Puerto Montt, Chile [J]. *J Shellfish Res*, 2001(3):1077.
- [18] 柯巧珍,李琪,陈常杰,等.黄河三角洲青蛤的繁殖生物学研究[J].中国海洋大学学报:自然科学版,2010,40(S1):99.
- [19] 王慧,来琦芳,么宗利,等.盐碱地水产健康养殖百问百答[M].1版.北京:中国农业出版社,2010:14.
- [20] 林听听,来琦芳,陆建学,等.几种盐碱因子对青蛤的致毒效应[J].海洋渔业,2012,34(2):183.
- [21] Kuz'mina VV, Golovanova IL, Kovalenko E. Separate and combined effects of cadmium, temperature and pH on digestive enzymes in three freshwater teleosts [J]. *Bull Environ Contam Toxicol*, 2002,69(2):302.
- [22] 张雨洁,倪小英,应雪萍. Zn²⁺和 Cd²⁺单独及联合作用对青蛤肝、胰腺消化酶活性的影响[J].应用海洋学学报,2013,32(1):88.
- [23] 张禁,姜功平,范平.复方松馏油糊治疗儿童特应性皮炎的疗效观察[J].中国皮肤性病杂志,2009,23(1):32.
- [24] 姜功平,杨凌云,张禁.温泉浴联合复方松馏油糊治疗慢性湿疹的疗效观察[J].中国医学文摘:皮肤科学,2009,26(6):355.
- [25] 陈煜,窦桂芳,罗运军,等.甲壳素和壳聚糖在伤口敷料中的应用[J].高分子通报,2005(1):94.
- [26] 李瑞奇,缪君娴,白明,等.蛤壳油糊外用对大小鼠烫伤模型的影响[J].中华中医药杂志,2013,28(8):2256.
- [27] 李咏梅,李晓睿.青石软膏对小鼠慢性皮炎-湿疹模型的影响[J].中西医结合学报,2009,7(12):1164.
- [28] 李瑞奇,白明,缪君娴,等.蛤壳油糊外用对小鼠湿疹模型及豚鼠瘙痒模型的影响[J].中华中医药杂志,2013,28(6):1699.
- [29] 管华诗,耿美玉,王长云.21世纪,中国的海洋药物[J].中国海洋药物,2000,19(4):44.
- [30] 胡聪聪,杨永芳,丁国芳,等.青蛤多糖提取的条件优化及其抗肿瘤活性研究[J].中国民族民间医药,2010,19(10):28.

(收稿日期:2014-04-05 修回日期:2014-05-05)

《中国药房》杂志——《乌利希期刊指南》(UPD)收录期刊,欢迎投稿、订阅