

干露胁迫对中华绒螯蟹代谢影响的研究

中国绿色食品发展中心有机处 李继帅

摘要: 中华绒螯蟹在不同温度下对干露胁迫环境的耐受性在其自身适应自然环境生长发育、呼吸代谢、繁衍生息有着很重要的意义, 本文研究了在不同温度下中华绒螯蟹干露胁迫环境的耐受时间, 中华绒螯蟹的耐干露胁迫的受性对于甲壳动物的人工养殖、运输等方面有着很高的经济研究价值。

关键词: 中华绒螯蟹; 干露胁迫; 耐受性

干露是指水产动物短时间或长时间离开水, 而在空气、沙或土壤中等存活的一种状态。干露条件下, 水产动物较难直接利用空气中的氧气进行生存, 需要调整机体生理生化活动以适应环境的变化。甲壳动物是一种体温调节能力极弱的变温动物, 其体温直接依赖于周围的环境温度, 因此温度是中华绒螯蟹生存最重要的环境因子之一, 它直接影响机体的代谢、生长、蜕壳和存活等。

一、研究意义

干露胁迫会扰乱甲壳类机体渗透压, 降低其代谢能力, 影响蜕皮和生长。呼吸代谢是动物机体能量代谢的基本过程, 能够反映环境条件对生物生理活动的影响状况。干露胁迫会扰乱甲壳类机体渗透压, 降低其代谢能力, 影响蜕皮和生长此外还会影响血红蛋白氧气结合能力, 降低其耗氧率, 从而造成低氧胁迫, 阻碍呼吸代谢机制。当环境因子发生改变后, 甲壳动物因应激反应, 引起自身的免疫力下降, 而对病原的易感性提高, 从而导致疾病的暴发。研究干露胁迫对水产动物呼吸代谢酶活性的影响, 对其对干露胁迫的生理响应具有重要意义。

二、影响中华绒螯蟹生长代谢的主要环境因素

水体环境变化与水生动物机体抗氧化效应具有密切相关性。温度对其他环境因子如盐度、溶氧量等均有直接影响, 是水产经济动物养殖中的常见胁迫因子。温度胁迫可造成机体自由基代谢紊乱, 自由基在体内大量积累, 从而损害机体细胞和组织正常的生理机能和免疫防御能力, 进而提高了对病原生物的易感性。另外, 随着氨氮浓度的升高, 中华绒螯蟹血细胞酚氧化酶活力、吞噬活性和对细菌的清除率明显降低, 对病原的易感性提高。研究表明, 氨氮浓度升高 24h 和 168h 后, 中华绒螯蟹血细胞酚氧化酶活力、吞噬活性和清除率降低, 抗病力下降。氨氮浓度升高甲壳动物的血细胞数量明显减少, 与抗病力相关的酶活力降低, 对病原菌的易感性提高。

三、研究方法和结果

在光照培养箱中调控温度为 4℃、17℃、30℃ 三个温度梯度。挑选暂养 2 周的健康中华绒螯蟹测量体重并记录, 每个温度下, 分为 3 ~ 4g、5 ~ 6g 两个体重规格梯度。每个体重规格设置 5 个试验平行组, 每组 5 只蟹子。分别于 4℃、17℃、30℃ 温度条件下进行干露胁迫, 直到蟹子处于半致死昏迷状态, 记录对应组的干露时间, 即为干露的半致死胁迫所需要的时间。

在湿度确定, 三个温度梯度 4℃、17℃、30℃ 中, 中华绒螯蟹幼蟹在低温 4℃ 的条件下到达半致死的昏迷状态需要 70h, 最高耐受时间达到 110h, 干露胁迫耐受时间集中在 80 ~ 90 个小时。在 4℃ 干露温度条件下, 体重规格 3 ~ 4g 的干露胁迫的耐受时间平均值为 88.820h, 体重规格 5 ~ 6g 的蟹子耐受时间均值为 88h, 在 4℃ 的干露温度下不同体重规格的蟹子耐受时间有微弱的差异。

随着温度的升高到 17℃ 时, 中华绒螯蟹的干露耐受耐受时间均值为 26h, 最高可以达到 30h, 干露胁迫耐受时间集中在 (25 ± 2) h。在同一温度条件下, 两组不同的体重规格之间耐受时间的差异很小, 体重规格 3 ~ 4g 的蟹子耐受时间为 26h, 体重规格 5 ~ 6g 的蟹子耐受时间为 26h, 时间差异不明显, 可以忽略。

在 30℃ 的条件下时, 耐受时间仅为 9 个小时, 最高耐受时间不超过 15h, 耐受时间集中在 9 ~ 14h, 耐受时间的均值为 11h, 耐受时间明显减少。而且两个不同体重规格之间的耐受时间差异

也非常小, 体重 3 ~ 4g 的耐受时间与体重规格 5 ~ 6g 的耐受时间均为 11h。结果如图 1 所示。

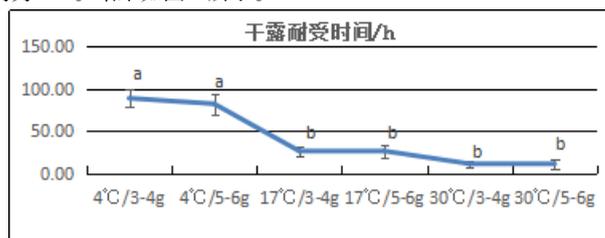


图 1 干露耐受时间

四、讨论与结论

(一) 温度对中华绒螯蟹干露胁迫的耐受时间的影响

干露条件下甲壳类所处的环境更为复杂多变, 多种环境胁迫因子如低氧、pH 和渗透压等, 其联合作用引发的机体应激反应更为强烈, 对动物存活会造成严重影响。研究表明, 中华绒螯蟹的耐干露时间与环境的温度有关, 在湿度和其他干扰因素一定的条件下, 中华绒螯蟹的耐干露时间与温度呈负相关, 有研究表明中华绒螯蟹的耐干露能力取决于其鳃部的保水能力和机体对低含水量的耐受性, 与环境相对湿度呈正相关, 而在湿度一定的情况下, 温度的升高会更快地带走蟹子体表和鳃的水分, 从而缩短了中华绒螯蟹的耐干露的时间。

经研究, 4℃ 下幼蟹耐受干露胁迫的时间可以到 70h 以上, 最高可达 110 个小时, 而随着温度的升高, 蟹子的耐受时间明显降低。17℃ 时干露胁迫的平均耐受时间 26 个小时, 30℃ 时平均仅为 11 个小时, 可以发现在一定的温度范围内, 在干露环境中, 温度对幼蟹的胁迫耐受时间影响比较明显。干露环境中因为中华绒螯蟹本身不能在周围环境中汲取所需的水分, 而被迫使用自身体内储存的水分。在一定温度范围, 温度的升高不仅增大了自身水分的挥发, 也增加了自身水分的消耗速度。但是如果是在正常生存或者养殖环境中 4℃ 并不是最适宜生存温度, 相对来说在养殖环境中 17℃ 更适宜蟹子的生长发育, 但是在干露实验中相对低温却更利于存活, 可以理解在相对低温的条件下, 中华绒螯蟹生理活动受到限制, 但是减少活动、代谢在一定程度上可以保存体内水分能量, 反而更利于在干露环境中延长生存时间, 这样看来在对于蟹子的干露运输中, 相对低温的环境更有利于减少损失。

(二) 结论

中华绒螯蟹在不同温度下的干露胁迫环境中, 其耐受时间差异显著, 在 4 ~ 30℃ 温度范围, 4℃ 条件时耐受时间最长, 随温度的升高中华绒螯蟹干露胁迫的耐受时间会减少, 且不同体重规格之间的差异不明显。说明在本实验中温度的升高对中华绒螯蟹耐受时间的影响显著, 在干露环境运输或者暂养时不宜高温, 以低温为宜。干露胁迫时间的变化会在一定程度上影响中华绒螯蟹的窒息点, 但这种影响不太显著。

参考文献:

[1] 王武, 颜鸿利. 中华绒螯蟹温室育苗的水处理[J]. 水产学报, 1999.23(4): 369-374

[2] 邓碧玉, 袁勤生, 李文杰, 等. 改良后的连苯三酚氧化测定超氧化物歧化酶活性的方法[M]. 生物化学与生物物理进展, 1991, 18(2): 163-165