

用温度和血清基诱导雌雄同体的 热带扇贝 *Pecten ziczac* 产卵

V'elez, A. 等

提 要

仅在性腺内注射血清基或结合热休克,就可有效地诱导成熟的热带雌雄同体扇贝 *Pecten ziczac* 排精,但不能产卵。多巴胺、肾上腺素、章鱼胺和去甲肾上腺素对两性均无效。血清基的有效剂量约为注射2mM药液0.4ml。温度刺激是诱导前期驯养在高温水中成熟扇贝排放精卵的有效方法。

一、前 言

由于商业性贝类养殖的发展,人们已经开发了人工诱导各种双壳类产卵的不同方法(Ino, 1972)。最常用的方法是温度刺激并添加活的精子或卵子(Loosanoff和Davis, 1963)。用热休克诱导繁殖季节以外的热带扇贝产卵已获得一定的成功(Berg和Alatalo, 1985; Belda和Del Norte, 1988)。而且,一些学者将亲贝置于高出周围水温5~10℃的流动海水中,并辅以添加配子悬浮液或过氧化物(V'elez和Martinez, 1967; Costello等, 1973; Siddall, 1978; Berg和Alatalo, 1985)已获得成功。

最近,已有报道注射血清基(5-羟色胺, 5-HT)能诱导虾夷扇贝(*Patinopecten yessoensis*)、海湾扇贝(*Argopecten irradians*)、白色扇贝(*Pecten albicans*)和其它海产双壳类产卵(Matsutani和Nomura, 1982, 1987; Gibbons等, 1983; Gibbons和Castagna, 1984, 1985; Bratey, 1985; Tanaka和Murakoshi, 1985; Hirai等, 1988)。Matsutani和Nomura(1982)发现,在性腺内注射血清基可诱导雌雄异体的虾夷扇贝排放。然而,血清基对雌雄同体的白色扇贝和

海湾扇贝产卵却无诱导效果。此外, Hirai等(1988)指出,血清基能诱导厚壳蛤 *Spisula solidissima* 和 *S. sachalinensis* 配子排放并促使卵原细胞成熟。

以前我们在实验室内诱导非产卵季节的热带扇贝 *Pecten ziczac* 产卵未获成功。用诸如热休克、添加性腺产物、改变盐度和pH、注射或浸于H₂O₂、NH₄OH和KCl中等各种刺激诱导产卵和获取活配子均无效。本研究评价了温度刺激和在性腺内注射血清基、多巴胺、肾上腺素和去甲肾上腺素的效果。

二、材料和方法

在配子生成季节(2~4月),在委内瑞拉东部苏克雷州加利福尼亚湾的天然海底潜水采集 *Pecten ziczac* 样品,并将之驯养在温度高出天然海底环境3~5℃的浅水中(V'elez等, 1988a, b)。使用由Castagna和Duggan(1971)描述的用于海湾扇贝的方法检查扇贝活体的性腺状况。*Pecten ziczac* 是一种功能性雌雄同体贝类,具有橙红色卵巢和白色精巢;成熟时,卵巢呈玫瑰色。各不同试验组均选用壳长为7~8cm的成熟扇贝。每个试验所用扇贝数量从最少的10个(单独刺激)到最多的20个(温度刺激和血清基注射)。

温度刺激排放步骤按Loosanoff和Dov-
is(1963)的方法,将水温从20℃迅速升高到
29℃,以诱导扇贝产卵;在此之前扇贝在
20℃水中驯化12小时。

从同一批扇贝中挑选60个,分6组(每组
10个),其中5组分别用血清基、多巴胺、肾
上腺素、章鱼胺、去甲肾上腺素处理,另一
组作对照。在各试验组,将0.4mL的2mM
药液注入闭壳肌的前部和生殖腺的雌、雄
部分。对照组注射过滤海水。每次注射均用
新针头,以防药剂转移。在此试验成功的基
础上,再用0、0.1、1、2、4、和6mM
血清基溶液处理另一批60个扇贝(每种剂
量10个),以确定剂量效应。

最后,总共挑选135个扇贝进行三种处
理,以比较温度刺激($n=45$)、血清基注射
($n=45$)以及二者的协同作用($n=45$)。在第
一年扇贝产卵季节之前的2月、3月和4月
进行这三种试验(V'elez等,1988a)。

对所有处理组,供排放用扇贝均单独置
于盛有1L经5mm筛孔过滤海水(37‰)的
玻璃皿中。

三、结 果

在所有试验中,仅血清基能有效地诱导
成熟个体排精,但不能产卵(表1)。扇贝通
过增强瓣膜收缩和游泳对血清基产生反应。在
注射血清基后20分钟内开始排放配子。对照

表1 用热休克和性腺及闭壳肌注射血清基(0.4ml, 2mM)
诱导热带扇贝*Pecten ziczac*排放

试 验	处 理	试验扇贝数(个)	雌性产卵率(%)	雄性排精率(%)
1 (1985年2月)	温 度	20	5	5
	血清基	20	0	55
	对 照	20	0	0
2 (1985年3月)	温 度	15	33	25
	血清基	15	0	100
	血清基/温度	15	0	100
	对 照	15	0	0
3 (1985年4月)	温 度	10	50	50
	血清基	10	0	90
	血清基/温度	10	0	50
	对 照	10	0	0

组扇贝并未呈现这一行为,未排放任何配子。

0.4ml 0.1~0.6mM 血清基溶液的剂量
刺激了雄性排放活泼精子;然而,其中没有
一种剂量能刺激雌性产卵。当浓度从0.1mM
增至2.0mM时,雄性排精率从5%迅速增加
到55%;但在较高浓度时,排精效果降低。
而且,扇贝成活率与血清基浓度呈负相关
(图1)。

在繁殖季节的三个时期,比较了血清基
注射和温度刺激的效果(表1)。血清基注射
获得与以前试验相似的效果。在所有试验
中,热休克使*P. ziczac*排精,并始终伴随着
产卵。在2月,有5%的扇贝产卵,3月为

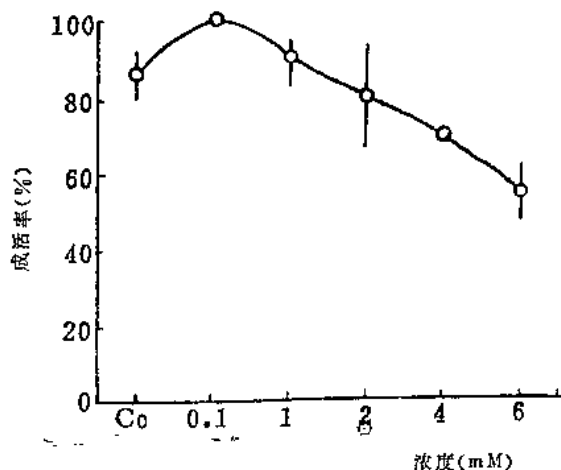


图1 用5种浓度血清基注射处理后24小
时, *P. ziczac*的成活率($n=10$)

33%，4月为50%。尽管如此，用血清基注射和温度刺激联合处理诱导产卵，均未成功，且在4月的雌性反应也从90%降至50%（表1）。

四、讨 论

在贻贝(*Mytilus edulis*)和虾夷扇贝的中枢神经系统中，已发现了血清基和象去甲肾上腺素及多巴胺之类的胺(Stefano和 Aiello, 1975; Stetano和 Catapana, 1977; Matsutani和 Nomura, 1984、1986)。虾夷扇贝中枢神经系统和性腺神经中血清基定位，以及它在诱导生殖分裂中对卵细胞的直接作用已经表明，血清基在生殖或海产双壳类中具有重要作用(Matsutani和 Nomura, 1984、1986、1987)。

本项结果表明，热休克和注射血清基可有效地诱导雌雄同体的热带扇贝*P. ziczac*排放配子。用热休克能诱导前期于高温驯养的成熟扇贝排放两类配子(V'elez等, 1988a)。仅用血清基注射或结合温度刺激可有效地诱导排精，但不能产卵。事实上，受温度刺激的*P. ziczac*个体能排放精卵，而用温度加血清基处理的扇贝仅能排精，表明血清基注射抑制了温度刺激。

温度和血清基诱导*P. ziczac*排放表明，温度可作为雄配子排放的触发器，并受控于神经递质——血清基。对血清基的作用机理尚不清楚，然而，已有证据认为它与软体动物排放具有重要作用的前列腺素有关。Matsutani和 Nomura(1987)报道，血清基通过卵巢内特殊的血清基感受器诱导雌性虾

夷扇贝排放。他们发现，在阿斯匹林或消炎痛存在时，血清基对产卵的作用明显地受到抑制，众所周知，这两种药剂是环加氧酶催化的前列腺素生物合成的抑制剂。这一结果表明，血清基注射刺激了前列腺素的生物合成。他们还指出，PGE₂型前列腺素趋于增强血清基刺激产卵的效果，而PGF₂α型前列腺素却使之明显减弱。此外，虾夷扇贝(Mori等, 1984)和太平洋牡蛎(Ono等, 1982)卵巢中PGF₂α含量在性成熟期增大。这表明，给虾夷扇贝注射血清基，既诱导排精，同时也刺激了在成熟扇贝中与PGF₂α存在逆平衡的PGE₂的生物合成，从而刺激了产卵。在座蛤(*Merccenaria mercenaria*)、*Spisula solidissima*和碎碟中可引起类似的情况，使之能用血清基刺激排精或产卵(Gibbons和 Castagna, 1984; Braley, 1985; Alcazar等, 1987)。给*P. ziczac*进行血清基注射，可能通过刺激PGF₂α型前列腺素的生物合成来抑制热休克对产卵的效应。

PGE和PGF水平之间可能是一种可逆关系，这种关系在控制神经递质的基础上对成熟和产卵的全过程是至关重要的。为确定这些化合物的确切作用及环境因子对其影响，尚需对各种贝类作进一步的研究。

总之，热休克可有效地刺激*P. ziczac*排放。在我们日常养殖规划中，利用此法从前期驯养于高温水中的扇贝成功地获得了活配子，并用于受精、幼虫发育和附着。

(赵文译自《Aquaculture》，
1990(84): 307~313.)

《国外水产》91(1)