

九孔苗致死溶氧量試驗

周一中·丁雲源

Studies on the Lethal Dissolved Oxygen of abalone seeds

(*Haliotis diversicolor supertexta* Lischke)

I-Chung Chou and Yun-Yuan Ting

The culture of abalone in the pond of cement on the continent is a kind of new technique of culture method in the south of Taiwan. It is scarce of information about ecological and physiological of concerning this culture method. In this paper we were discussion about respiration in the different temperatures and salinities of the low lethal demand of oxygen. In the temperature 25°C, the salinity 30‰ and 33‰ have the lowest lethal oxygen demand 0.4ppm. In the three different temperatures, the high salinity have the low lethal oxygen then the low salinity have it. And the three temperatures (15°C, 25°C, 35°C) have the demand oxygen range from 4.0ppm ~ 4.8ppm, 0.4ppm ~ 1.6ppm and 2.4ppm ~ 3.4ppm.

前 言

近年來由於國民生活水準普遍提高，市場對九孔的需求量有增多的趨勢。台灣南部由於全年的溫度較北部及中部為高，故很適合九孔全年生長，且由於溫度高故其成長迅速。

陸上養殖九孔在本省南部算是一種新興的行業，由於九孔不似其他魚、蝦類在池底為土或泥沙的池中即可生長，而是需要水泥池並且由於其習性需要吸附在堅硬的物體上，同時其對水中氧氣的需求量也較一般魚、蝦類來得高，對環境的品質要求也嚴格。

以往養殖戶對九孔的放養量多是憑其個人的經驗，但如欲在單位面積有最高之放養數量則必須知道其對氧氣的消耗速度，水中氧的原有量，池的容積……等諸多因素，將此諸因素代入公式中則可算出較有科學根據的放養量。

在上述諸因素中以九孔在水中之耗氧量最重要，因為各種不同體形的九孔在不同溫度及鹽度變化時其耗氧量也不一定。本試驗為耗氧量的初步試驗，是利用已達放養體形之九孔苗，體長在 1.5 ~ 2.0 公分，以不同的溫—鹽配合組合，求其每組的最低致死溶氧量。

材料與方法

本試驗之九孔苗是取自去年年底本分所人工繁殖之貝苗，體形在 1.5 ~ 2.0 公分，體重在 0.2 ~

0.3 公克。

試驗之水溫分 15°C, 25°C 及 35°C 三種, 每種溫度分為 21‰, 24‰, 27‰, 30‰, 33‰ 及 36‰ 六種, 共計 18 組溫-鹽組合, 每組放置 10 隻九孔苗, 利用恆溫自動控制水槽, 設定三種不同溫度, 水溫之變化不超過 1°C。每種溫度取 70 隻九孔苗 (60 隻試驗用, 10 隻備用), 放入 20 ℓ 的圓形透明玻璃缸中, 打氣及投餵龍鬚菜, 每台水槽內放置兩個 20 ℓ 的玻璃缸, 其中一缸放試驗用九孔苗, 另一缸放置比前者低 3‰ 之過濾海水, 打氣之以備隔日降鹽度用。

剛開始時水溫為 29°C, 鹽度為 36‰, 溫度每日下降 2~3°C 至試驗所需溫度為止, 然後再每日下降 3‰ 鹽度。每組試驗取 10 隻九孔苗放入 500 毫升三角玻璃錐形瓶中, 用橡皮塞住, 瓶內裝水 8 分滿, 試驗時瓶中九孔苗同時停止打氣及飼餵, 待全部死亡後再打開瓶塞, 用 Winkler's Method 測定, 求得每組之致死溶氧量。

結 果

- 一、15°C 時 6 組鹽度中以 33‰ 及 36‰ 2 組最低, 為 4.0 ppm, 而以 21‰ 及 24‰ 的 4.8 ppm 為最高。每組之測試期在 24 小時內結束。從原來室溫 29°C 降至 15°C 需要 6 天時間, 但至第 7 天有些待試驗之九孔苗失去正常的吸附力, 第 8 天時其中已有因體弱而呈翻倒狀態, 即腹足朝上, 越往低鹽度做試驗時這種情況越多。
- 二、25°C 時 6 組鹽度中以 33‰ 的 0.4 ppm 最低, 而以 21‰ 的 1.6 ppm 最高。每組之測試期在 48 小時內結束。試驗過程中每組都很正常, 在等待試驗時皆有進食龍鬚菜, 不似 15°C 及 35°C 時的九孔苗不食餌。
- 三、35°C 時 6 組鹽度中以 33‰ 的 2.4 ppm 最低, 而以 21‰ 的 3.4 ppm 最高。每組之測試期在 36 小時內結束。由於溫度高, 在試驗中瓶內之九孔常有先死亡的已開始腐敗而未死苗仍吸附在水表面的現象。

討 論

- 一、本試驗用 500 毫升透明三角錐瓶裝水 8 分滿, 再裝九孔苗投入加塞, 開始時九孔苗是沉於瓶底, 但一段時間後因水中溶氧量不足時, 它們會紛紛往上爬, 吸附在水表面的瓶壁上, 待其體力不支無力吸附時則再度掉落瓶底, 但有些少數的九孔苗在缺氧狀況下自始至終都在底部至死為止, 因此有時很不容易確知是否已死亡, 為統一觀察及記錄, 本試驗是待其瓶中最後一隻掉落瓶底 2 小時後, 再打開瓶塞測量水中之溶氧量。
- 二、由於九孔死亡後其屍體會污染水質使其惡臭, 這種情形在高溫時更加明顯, 這種情形常會影響測試滴定的結果。九孔因缺氧而掉落瓶底後並不會立刻死亡, 而是呈半死的昏迷狀況, 如果這時將其移到氧氣充足的環境中, 它仍然可恢復正常。
- 三、15°C 時的各組致死溶氧量都非常高, 因為從原來室溫 29°C 降至 15°C 就需要 6 天, 再加上以後每日下降 3‰ 的鹽度, 這種溫度, 鹽度的劇烈改變對其非常不能適應。根據以往研究, 九孔之生長溫度在 12°C~33°C, 鹽度在 20‰~40‰ 而最適溫度在 23°C~28°C, 最適鹽度在 25‰~35‰。33°C 以上及 25‰ 以下都不利生長, 但九孔可適應在 20‰ 短時間內。故 15°C 時九孔苗因長期在低溫狀況下再加上鹽度變化而引起其體內滲透壓的改變故可以說在本溫度試驗開始時, 這些九孔苗已處於不正常且虛弱的狀況下, 故其各組之值都偏高。
- 四、由圖 1 及表 1 中可看出在 25°C 之各組鹽度皆比 15°C 及 35°C 同組鹽度之值為低, 另外同溫度時高鹽度之值也比低鹽度為低。鹽度之改變對九孔苗之滲透壓改變有影響, 但長期生於不適溫度待做試驗對其體力也有影響。同樣在待做試驗之三種溫度之九孔苗, 25°C 之九孔苗一直保持正常攝食

，但 15°C 和 35°C 分別在第 4 天和 5 天開始完全停止攝食，故這 2 種溫度下各組鹽度之值都要比 25°C 之各組為高。

五由於九孔死亡後極易在短時間內腐敗而影響其它正常的生存，故養殖期間對其池內環境之清潔，以保持良好水質及水中溶氧量。

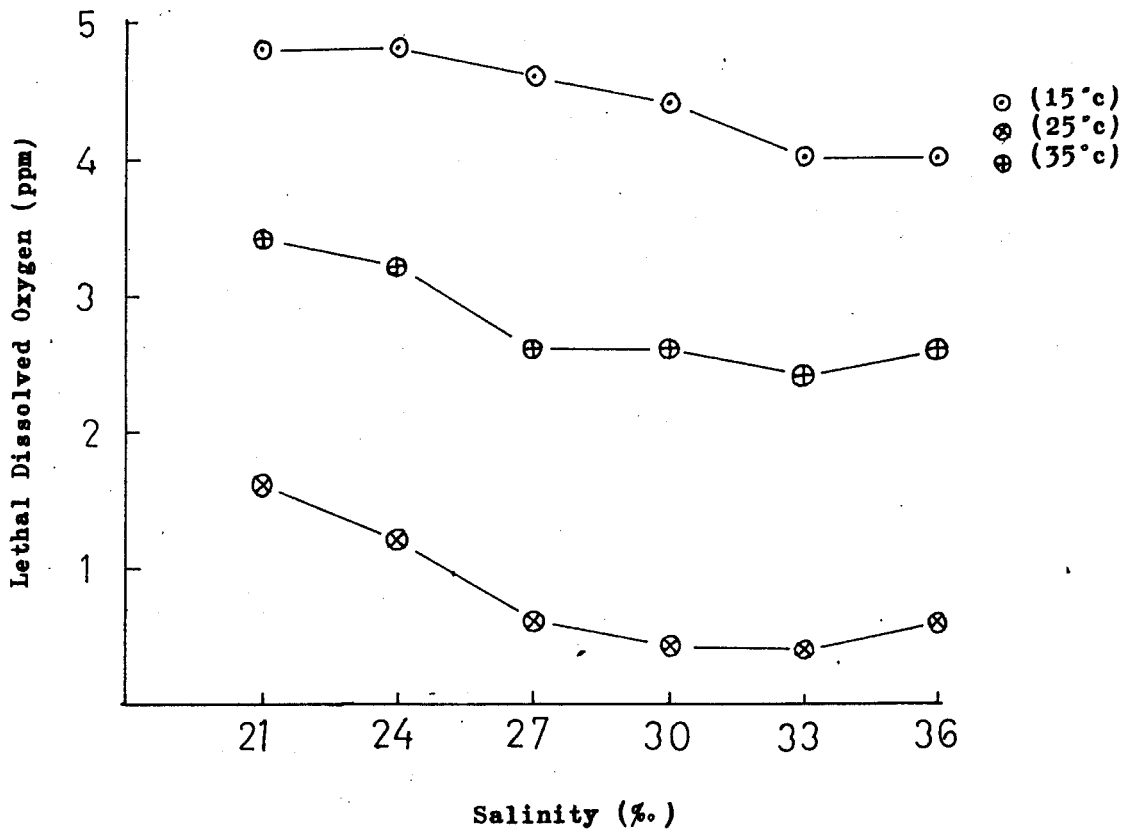


圖 1 九孔苗在不同溫度，鹽度下的最低致死溶氧量

Fig. 1 Lethal dissolved oxygen of abalone seeds under different water temperatures and salinities.

表 1 九孔苗在不同溫度--塩組合中的數據

Table 1 Date of abalone seeds under different temperatures and salinities.

Temperature (°C)	15						25						35					
	21	24	27	30	33	36	21	24	27	30	33	36	21	24	27	30	33	36
Salinity (‰)	2.29	2.50	2.45	2.28	2.54	2.61	2.77	2.49	2.63	2.56	2.39	2.51	2.34	2.23	2.66	2.46	2.57	2.54
Body Weight (g)	5.0	5.0	5.0	5.2	5.0	5.0	5.2	5.2	5.0	5.0	5.2	5.0	5.0	5.2	5.0	5.0	5.2	5.0
Beginning Dissolved (ppm) Oxygen	4.8	4.8	4.6	4.2	4.0	4.0	1.6	1.2	0.6	0.4	0.4	0.6	3.4	3.2	2.6	2.6	2.4	2.6
Lethal Dissolved (ppm) Oxygen	4.8	4.8	4.6	4.2	4.0	4.0	1.6	1.2	0.6	0.4	0.4	0.6	3.4	3.2	2.6	2.6	2.4	2.6

摘 要

- 一、本試驗之九孔苗體長 1.5 ~ 2.0 公分，體重 0.2 ~ 0.3 公克。
- 二、本試驗共分三種溫度：15 °C，25 °C 和 35 °C，每種溫度又各分 6 組鹽度：21 ‰，24 ‰，27 ‰，30 ‰，33 ‰和 36 ‰。
- 三、在 25 °C 時，30 ‰和 33 ‰ 有最低值的致死溶氧量 0.4 ppm，表示在此溫度及鹽度範圍較適 九孔苗生存。
- 四、同溫度時，各組中高鹽度比低鹽度有較低的致死溶氧量，即表示九孔苗較適生活於高鹽度範圍。
- 五、15 °C 時致死溶氧量範圍為：4.0 ppm ~ 4.8 ppm。
- 25 °C 時致死溶氧量範圍為：0.4 ppm ~ 1.6 ppm。
- 35 °C 時致死溶氧量範圍為：2.4 ppm ~ 3.4 ppm。

謝 辭

本試驗承蒙楊鴻禧先生的指導及邱鳳淵先生的幫助得以完成，特此誌謝。

參考文獻

1. 楊鴻禧、丁雲源 (1986). 九孔繁殖與養殖試驗，台灣省水產試驗所試驗報告，40.
2. 楊鴻禧 (1985). 九孔陸上養殖簡介.
3. 楊鴻禧、丁雲源 (1984). 台灣南部養殖九孔可行性之探討，台灣省水產試驗所試驗報告，37.
4. 曾文陽 (1983). 鮑魚養殖學.
5. 廖一久、黃漢津 (1975). 台灣經濟蝦類之研究— I，草蝦之卵至稚蝦期之氧氣消耗量及致死溶氧量，台灣水產學會刊，4(1)，33 - 50.