

白化型非洲大蝸牛的飼養觀察

張 文 重

國立屏東農業專科學校養殖科

前 言

本省產非洲大蝸牛 (*Achatina fulica* Bowdich) 係由日人下條久馬一氏 (1933) (1) 自新加坡引進飼養，以供人或家禽類食用。當時引進十二隻的蝸牛，經繁殖成功後，大力推廣家庭養殖，僅僅兩三年內就遍及本省各地，後來才發現非洲大蝸牛並沒有法國蝸牛 (*Helix pomatia* Linné and *Helix aspersa*) 般的好味道，於是養殖戶將其棄養野放，任其蔓延生長，因而造成本省農害。於民國50年間，市區的夜市場出現了「炒螺肉羹」(2)，非洲大蝸牛從此就變成本省商品化的大眾食品了。直到民國63年本省產非洲大蝸牛肉罐頭試銷外國成功後，銷售量隨着逐年升高，銷售面遍及歐美各國，供不應求，使非洲大蝸牛成為我國爭取外匯的一種獨特的食品。由於非洲大蝸牛的肉質較粗硬，且帶黑色，加工後顯得更深黑，歐洲的客戶常低估其品質，所以售價也僅有法國蝸牛的三分之一。因此對於本省產非洲大蝸牛的「體質改善」，提高品質，已刻不容緩。筆者早已針對此問題，藉以育種方法來改良非洲大蝸牛的肉質色澤問題，終於分離出白化型的非洲大蝸牛來。

白化型非洲大蝸牛，於民國67年間花蓮縣玉里鎮民陳剛一先生及南投縣草屯鎮民陳恆裕先生相繼地發現白化型非洲大蝸牛(3)，著者(4)於民國66年秋天，自蝸牛培育箱中分離出一對白化型非洲大蝸牛，將其隔離飼養，經長大後，繁殖出來的子代也均為肉質潔白，晶瑩可愛的白化型蝸牛。此種白化型的蝸牛經加工後，仍然不變色，並予人美味感，將可提高商品價值，如果將其作有計劃的推廣養殖，可望使本省蝸牛肉外銷事業，帶來革命性的發展。本文將就白化型非洲大蝸牛的飼養過程及生活史，加以討論之。

材料與方法

白化型非洲大蝸牛種

本試驗所使用之白化型非洲大蝸牛係自本實驗室蝸牛培育箱中發現二隻，經隔離飼養長大，每隻重量達100公克，將其飼養於繁殖箱中以做本實驗飼養繁殖觀察之試材。(見圖一)

繁殖箱

繁殖箱係用角材及三合板釘製，長度90公分、寬度45公分、高度45公分，四周用三合板釘閉，上方當為開關蓋，底部放入7公分厚的河川細砂，細砂的水分含量佔全重的17%。將試驗用母蝸飼養於此箱中，備待產卵使用。繁殖箱可同時飼養母蝸40隻。

培育箱

培育箱係用木板(1.5×15公分)釘製，長寬各30公分，高15公分，底部鋪上3公分厚的河川細砂，細砂水分含量保持全重的17%。箱上方蓋於透明塑膠布，並用原子筆尖將其刺穿30個細孔，以保持通氣。試驗用蝸牛卵及新孵化幼蝸，均在此箱中照顧。蝸牛卵移入培育箱前，須先將箱底的細砂用湯匙挖洞，洞窩的大小視卵數的多寡而定。然而將產在繁殖箱內的蝸牛卵堆用湯匙移至培育箱中預挖洞窩中，隨即用細砂將整個卵洞窩蓋閉，細砂厚度約2~3mm。最後箱上方被蓋塑膠布，而置於室內，讓其自然孵化。新孵化幼蝸將留在原地飼養至某一定大小再分箱。

飼養過程

試驗中之蝸牛每晚均定時餵食一次，食物是萵苣菜或小白菜及少許鈣質粉。每次喂食前均須先將

箱內之蝸牛排泄物給予清理掉，以維持箱內的清潔，隨而餵以菜葉，餵食量視蝸牛的多寡及大小而做適度之增減。本試驗之飼養觀察過程在3月至12月間進行。

觀察結果

卵

白化型非洲大蝸牛的卵呈橢圓形，長5 mm，寬3 mm，卵殼帶淡黃色，每個卵粒平均重量50 mg。如圖二所示。蝸牛卵自繁殖箱中移至培育箱後，置於室內避免照到陽光，室溫在25~28°C之間，經7天的照料後，幼蝸即開始孵化出來，孵化率達95%~97%。

幼蝸

新孵出幼蝸略呈圓形，略帶淡黃色，蝸牛殼光滑透明，有二層螺卷(whorls)，殼長5 mm、殼徑4 mm。幼蝸剛孵出時，均成羣集積於洞窩處，將自身及同伴之卵殼吞食掉，經三天後，開始餵以幼嫩菜葉，飼養10~15天後，幼蝸的殼上逐漸出現

棕紅色的斑紋。幼蝸的生長甚快，孵出後第一、二個月內，每個月長二層螺卷，到第三個月後半生長速度才逐漸緩慢下來，第四個月就進入成蝸階段，生長速度顯得更慢。(見圖三~五)

成蝸

成蝸呈圓錐形，螺卷有7層，螺殼呈棕紅色，殼面光滑，殼長8.2~8.5公分，殼徑4.8~5.0公分，螺體重80~90公克。蝸牛的軟體收縮於螺殼中時，肉質呈淡黃白色，頭、腹足伸出爬行時呈白色(見圖六)。成蝸在夜間活動活躍，日間軟體收縮於螺體中呈休息狀態，其中有部分潛入砂中，也有部份附着於箱壁上休息。

成蝸到達性成熟時即開始發情交配。在同一齡的成蝸中，却不同時間交配。如下表所示，在100隻試驗蝸牛中，蝸齡在4個月以上5個月以下時即發現有2對交配，5個月以上6個月以下有18對，6個月以上7個月以下有25對，7個月以上8個月以下僅有5對。從表中得知蝸牛達交配齡須5~6個月時間以上。

表1 同期蝸牛交配蝸齡分配(試驗蝸牛100隻)

月 齡	4 個月	5 個月	6 個月	7 個月	8 個月
交 配 率 (%)	4	36	50	10	0
交 配 對 數	2	18	25	5	0

〔註〕：每晚觀察到交配的蝸牛時，先以紅漆在螺殼上做記號，翌晨再移至別的繁殖箱內飼養。觀察時間傍晚6:00~12:00止。

蝸牛交配後，經過15~20日間即行產卵，蝸牛產卵時，成蝸自行挖洞窩，然而將卵逐粒產於洞窩中。產卵時間長達6~8小時，產卵量的多寡是隨成蝸的體型大小及卵粒大小，略有差異；從試驗觀察中發現成蝸體型大者產卵量多，成蝸體型小者產卵量就相對的減少。又成蝸產下的卵粒較大者，產卵量就比同型同大的成蝸產下卵粒較小者為少。平均成蝸初次產卵數量介於200~300粒之間，其產卵量隨着產卵次數的增多而增大；第二次產卵量增加第一次總數的10~20%。第三次產卵量再增加第二次總數的10~15%，第四次以上就無增加之趨勢。成蝸如在良好生活環境裏，每隔35天產卵一次，年可產卵10次。

討 論

非洲大蝸牛自從有明確的國內外銷以來，其經濟價值也就引起普遍的注意了。目前本省產的非洲大蝸牛的軟體肉質均屬於黑褐色，經加工或烹調後，變為更深黑，常給人有厭惡感，在國際市場上之售價也僅有法國蝸牛的三分之一。因此，有些蝸牛加工廠商四處尋求蝸牛肉漂白的的方法，甚至於考慮使用漂白劑，將蝸牛肉漂白，藉以改進蝸牛肉的外觀，以達促進人們的食慾，提高產品售價之目的，但是均未能如願以償。

無論如何，為了改善本省產非洲大蝸牛肉產品之品質，著者曾從野生非洲大蝸牛羣中，篩選一些

軟體肉質色澤較淡褐色者加以繁殖觀察，終於在成千的幼蝸羣中，發現了兩隻肉質雪白、晶瑩可愛的白化型非洲大蝸牛，因此將其隔離飼養觀察。

從這兩隻稀有的白化型非洲大蝸牛經飼養長大後，相互交配，產下的子代却得到百分之百的白化型幼蝸，然第二子代也得到百分之百白化型的幼蝸，顯示此白化型非洲大蝸牛的遺傳基因 (gene) 為純白化型基因存在。白化型非洲大蝸牛之遺傳基因係屬於隱性基因，黑褐色非洲大蝸牛之遺傳基因是屬於顯性基因，所以目前我們所見的一般非洲大蝸牛之軟體肉質是呈黑褐色的，張 (1981) ⁽⁵⁾ 於本誌已有詳述。

白化型非洲大蝸牛的第一子代經飼養 5~6 個月後，開始產卵。一般成蝸產卵時先行挖洞窩，然而將卵逐粒的產於洞窩中，如果繁殖箱內的細砂過濕或污穢時，成蝸產卵時就不挖洞窩產卵，而爬上箱壁，腹吸附着箱壁，將卵產下而堆積於箱內的細砂上。無論蝸牛卵產於洞窩內或細砂上，均須取出另行照顧。從試驗中得知；在良好的環境裏，即使同齡的成蝸羣中，其個體間的產卵日期是不會相同，而且產卵量也隨着個體間的體型大小及卵粒大小，而有顯着的差異。如果成蝸處於營養不良，環境欠佳的情況下，成蝸的產卵日期將大為延長，產卵量也大為減少。

一般蝸牛卵在適當的濕度及溫度裏，經 7~10 天的時間，即可孵化出小蝸牛，但是由於成蝸所處環境的影響，以致蝸牛卵的孵化時間有所變化。從試驗中發現成蝸繁殖箱內的細砂污穢或過濕，不但成蝸不挖洞窩產卵，而且產卵時間也延後，以致產下的卵粒僅 2~3 天內即可孵化出小蝸牛。同時也發現成蝸時常受人為的移動、捉拿或刺激，成蝸則提早產卵，因之孵化時間就延長到 15~30 天之間方能孵化，30 天以後不孵化的蝸牛卵均屬於不受孕卵。

蝸牛卵的孵化率在正常的情況下高達 95% 以上，如果成蝸飼養的密度過高，其所產的蝸牛卵的孵化率將受到很大的影響。從試驗中得知，每個繁殖箱飼養 40~50 隻成蝸最為適當，如果飼養 100 隻以上，成蝸所產的卵幾乎不孵化或孵化率偏低。從觀察中發現，成蝸交配時易受同土間的干擾，使受精不完全或無法交配受精，而造成受孕不完全或不受孕所致。

幼蝸孵出時，自動爬出而結羣於洞窩上，最初

幼蝸可依賴其卵中的營養，維持 2~3 天，不須喂食，然後餵以幼嫩萵苣菜葉或小白菜葉直到長大為止。

謝 辭

蝸牛養殖研究承蒙本校校長郭孟祥博士之鼓勵與支援得以繼續進行。同時本文撰寫時曾惠蒙國立台灣大學醫學院口腔外科張寬敏教授之鼓勵，特此一併致謝。

參考文獻

- (1) Mead, A. R. 1961. The Giant African Snail: A Problem in Economic Malacology. Univ. Chicago Press, Chicago. xvii+247P.
- (2) 張寬敏 1975. 非洲大蝸牛. 中國貝誌 2: 5—20.
- (3) 陳恆裕 1980. 白肉非洲大蝸牛的發現與繁殖試驗初步報告. 中國貝誌, 7: 135—137.
- (4) 張文重 1981. 蝸牛養殖與加工利用 人愛出版社 (屏東) 75 P.
- (5) 張寬敏 1981. 非洲大蝸牛補遺 (及白化型個體之問題) 中國貝誌, 8: 33—42.



Fig. 1. The albino type of *Achatine fulica*.

白化型非洲大蝸牛



Fig. 2. The eggs of the albino *Achatine*.

白化型非洲大蝸牛的卵



Fig. 3. The newly hatched the albino snails.

剛孵化的白化型非洲大蝸牛



Fig. 4. The young albino snails (one month old).

一個月大的白化型非洲大蝸牛



Fig. 5. The elder young albino snail (two months old).

二個月大的白化型非洲大蝸牛



Fig. 6. The adult albino snail (four months old).

長成(四個月大)的非洲大蝸牛

AN OBSERVATION ON THE CULTIVATION OF THE ALBINO TYPE OF *ACHATINA* *FULICA* FROM TAIWAN

Wen-Chung Chang

*Department of Aquaculture
National Pingtung Institute of Agriculture*

The giant African snail, *Achatina fulica*, has been accepted as one of the export items of Taiwan, in the forms of frozen meat and canned meat since 1974. The products of the snail were devaluated by some of European countries due to its tough and blackish meat. In order to improve the qualities of the snail meat, the author has isolated and propagated the albino type of *Achatina fulica* on a large scale. The meat of the albino snail is white, soft and tender through sensory test. It makes one feel good-lookingly and deliciously, as a french edible snail.

Two specimens of the albino type of *Achatina fulica* were first isolated from many thousands of common blackish young snail of the Achatine, and propagated to a large amount by artificial cultivation in an enclosed box.

The whole life cycle of the presented albino Achatine lasted about 6 months: egg stage 7–10 days, larva to adult stage 5 months. The mature snails were usually mating and oviposition at night. About 2 weeks after

mating, the Achatine laid its eggs in a shallow hole in the river sand. An average of about 200–300 eggs were produced by one snail at one oviposition. In general, the interval between two successive ovipositions was 35 days in a good breeding condition.

The eggs of the Achatine were usually moved from the breeding box to another small wood box for separated care. The egg – hatching rate was close to 95–100%. The newly hatched snails were reared in the box for a certain period and then moved to a larger box till adult.

From the results indicate the albino type of the Achatine is a mutant of the common Achatine (blackish). The gene of the albino mutant is very stable thus we can get pure mutant species from generation to generation. Due to the albino Achatine, is easy to breed with green vegetables such as lettuce, cabbage. Therefore, the snail farmers are encouraged to cultivate. Thus the new redolent “Escargot” will be expected to be served on table in near future.