



原住民族科學3D動畫故事系列

1

水中螢火蟲

文、圖／傅麗玉、王世偉

飛鼠部落醃製苦花魚的文化與科學

臺灣原住民族傳統智慧是人與自然和諧相處的智慧，其中充滿科學知識。國科會補助，國立清華大學製作的「飛鼠部落」是「飛鼠部落」3D原住民族科學動畫影集的第一部，更是全世界首部以原住民族語發音的3D科學動畫影集。透過泰雅族傳統生活的童玩與傳統自然智慧，以部落的生活經驗作為故事情節，呈現原住民族的自然觀、狩獵文化以及相關科學概念。「飛鼠部落」曾榮獲2009年TAECT教學媒體競賽第一名。本文分享的是「飛鼠部落」原住民族科學3D動畫故事系列的第四集「水中螢火蟲」。



2

- 1 孩子研究苦花魚醃製的過程。
- 2 Lawa 告訴 Butanawai 他們要自己醃魚。



6

只有新鮮的苦花魚才能用來醃製。處理過程中，雙手及一切容器必須保持乾淨，才能醃製成功。醃製的步驟如下：

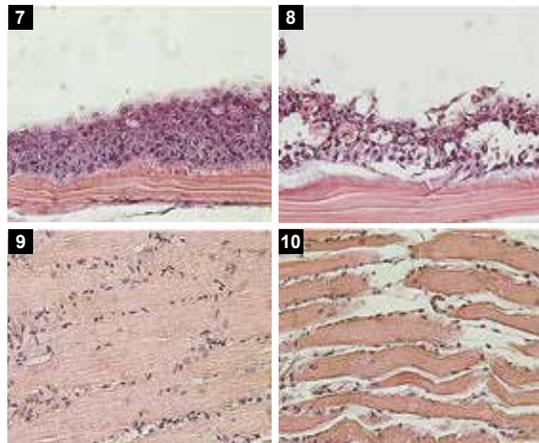
1. 除去苦花魚內臟，洗淨瀝乾。用鹽醃一到二天。約每半天翻動魚一次，使鹽滲入魚肉中。
2. 鹽醃過的魚與打鬆的冷飯均勻混合。若不夠鹹，再加一些鹽。米飯不限種類，以在來米的保存效果最佳。若希望魚肉軟一點，可在冷飯中加少許水。
3. 在密封罐內底層，先鋪一層飯，將魚放入，再鋪一層米飯，再放入魚，以此類推。當接近瓶口時，以飯填滿封口，但留些許空間。
4. 罐口密封，放在通風處。天氣較熱約半個月，較冷約一個月，即可食用。

水中螢火蟲醃製的科學原理

醃苦花魚是為了延長它的保存期限。細菌是影響魚肉保存期限的最主要原因。細菌的來源到處都有，尤其魚死後，細菌會更快速入侵魚肉中，使魚肉快速腐爛。如果能殺菌或阻止細菌成長，便可延長魚類的保存期限。影響細菌成長的原因很多，例如溫度、水分、光線等。魚肉經高溫加熱可以殺菌。

當水分減少到 50% 以下，細菌的發育能力就逐漸衰退，而當水分減至 40% 以下時，可阻止大多數細菌的發育能力，但還不能殺死細菌，必須長期乾燥才有可能使細菌死亡。

食鹽本身沒有殺菌的能力，但 15% 以上的高濃度食鹽溶液能阻止細菌繼續發育。食鹽濃度越高，食鹽越容易進入魚肉。相較於有皮的魚，沒有皮的魚更容易讓食鹽進入魚肉。細菌在比它的原形質滲透壓低的溶液中，細菌細胞會膨脹，吐出原形質。在滲透壓高於原形質的環境中，細菌原形質會萎縮。用食鹽醃過的魚，因為食鹽溶解於魚皮





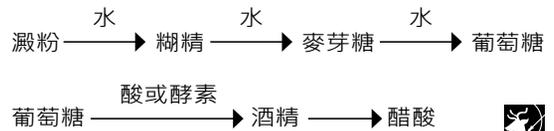
11

表面的水分，飽和食鹽水滲透壓高於細菌細胞，使得細菌的原形質萎縮，無法繼續生長。正常苦花魚與浸泡過濃食鹽水的苦花魚比較，表皮與肌肉組織有明顯的差異。當食鹽進入魚肉時，魚肉質量發生變化，肉質變硬。無論是原形質萎縮或膨脹，都可以破壞細菌。因為原形質萎縮，鹽醃過的魚皮，水分減少，質地變得較硬。可以依照個人喜好，選擇醃製不同種類的魚。

不同細菌對食鹽的抵抗力不同，只使用食鹽並不能完全阻止細菌發育。泰雅族採用

- 6 Tola 和 Tintin 在河水中比賽悶氣。
- 7 未經醃製的苦花魚表皮組織。（圖／傅麗玉提供）
- 8 經醃製的苦花魚表皮組織。（圖／傅麗玉提供）
- 9 未經醃製的苦花魚肌肉組織。（圖／傅麗玉提供）
- 10 經醃製的苦花魚肌肉組織。（圖／傅麗玉提供）
- 11 Tola 和 Tintin 比賽抓魚。
- 12 兩個男孩將醃魚的陶缸洗好。

冷飯與鹽醃過的苦花魚交互重疊堆積。米飯在自然發酵過程產生醋酸，讓食鹽醃過的苦花魚輕微酸化，產生更好的防腐效果，而且更美味。如此，可以阻止不良的細菌生長，又同時能保留好的細菌，同時阻止一些在食鹽中更容易繁殖的細菌。但因為效果有限，還是必須依賴食鹽延長保存期限。米飯的主要成分是澱粉，澱粉在酸性溶液中，經水解產生葡萄糖，其過程如下：



12

讀水中螢火蟲 玩科學遊戲

雲端飛鼠部落科學遊戲繪本之一

適用年齡：10 歲以上

適用基型版本：Android 4.0 系列之行動裝置

安裝：1. 掃描以下 QR code 下載安裝

2. 點選 google play 進入 app 商店

3. 搜尋「飛鼠部落」

