

鯉節黴之分類及利用研究

彭紹楠

一 序 言

黴在高濕度環境下甚容易生長，水產乾製品在此亦自必發黴，半乾品更不待言，即經充分乾燥之乾品如貯藏法不當，亦難免發黴，目前已有記錄之黴約有4萬7千種之多，在水產品中所發現的亦有數十種以上。

蓋鯉節是水產製品中唯一最有效地利用黴之製品，近年本省鯉節製造日漸增加，亦有輸出之趨向，其在發展之途徑，惟鯉節之發黴是重要製造工程之一，其發黴之得失，即影響鯉節呈味成份及品質頗鉅。

查鯉節上所發生之黴，竟屬何種，須詳細地分離，並將優良黴予以培養利用，尙是值得研究之問題。

二 鯉節一般製造法

原料魚以高雄魚市場拍賣真鯉魚，切斷頭部，除去內臟及腹部之肉，次將魚體沿脊椎骨剖成左右兩半，除去脊椎骨，再以魚刀沿魚肉之中央縱切成背部及腹部各兩片。嗣後依照常法經過煮熟、拔骨、焙乾、修補、焙乾及晒乾、整修、發黴等工程製造鯉節，背部稱為雄節，腹部稱為雌節，如斯一條魚可得雄節、雌節各二片。

惟鯉節之發黴目的為：(1) 黴之繁殖中因其Lipase作用分解減少鯉節之脂肪，(2) 因黴之菌子叢生於鯉節表面，可阻止過度乾燥，(3) 發黴作用可增加呈味成份的Inosine酸鹽。據此，為明瞭鯉節發黴的最適水份，最適溫度，最適養份等繁殖條件，將整修過之鯉節放入木箱內使其發黴，而觀察發黴狀況及同定其菌種，並分析鯉節之成份變化。

(一) 發黴期間中之氣溫

月 別	最高溫度	最低溫度	平均溫度	最高濕度	最低濕度	平均濕度
56年8月	32°C	28°C	29°C	76%	71%	74%
56年9月	30	28	28	79	68	74
56年10月	28	24	27	88	77	83

(二) 鯉節之水份、脂肪、全氮、可溶性全氮成份變化

成 份	皮下部	中層部	內層部	備 註
水份	%	%	%	發黴前係整修後鯉節發黴 後係經三次發黴後鯉節
	發黴前	14.85	16.15	
	發黴後	15.21	16.00	16.70
脂肪	" 前	8.77	5.34	2.04
	" 後	5.05	3.30	2.10

全 氮	發黴前	10.27	10.65	11.42
	發黴後	11.40	10.30	11.73
溫水可溶性 全 氮	發黴前	2.26	2.20	2.51
	發黴後	2.29	2.23	2.80

(三) 鯉節黴之觀察

年月日	所要日數	摘 要
56. 8. 21	—	鯉節放入木箱
56. 9. 12	23日	發黴不平均，尤其在鯉節的頭尾端部多無發黴，菌叢大部份青綠色，但有稍部份生黃色黴。
56. 10. 6	46日	菌叢概為青色而帶有少許淡黑茶色之中度長枝黴在鯉節全部繁殖，但鯉節頭尾端部稍為薄少。
56. 10. 13	54日	菌叢為青色而帶有少許茶色之極短枝黴在鯉節平均地叢生，但在血合肉部發現稍帶淡黑色黴。

上項所發生青綠色黴經顯微鏡觀察結果，大部份屬於 *Aspergillus* 黴類，又有一些 *Penicillium* 屬黴的類似型。鯉節發黴中的平均氣溫 24°C 。平均濕度為 77%，至於水份、脂肪、全氮、可溶性全氮變化，在發黴前與發黴後比較，很明顯各有變化，此似由發黴作用及與空中直接觸關係因素所致。

三 鯉節的發黴與濕度關係

普通為防止水產製品發黴，自古以來大部份保藏於低濕度，但由於製品的種類在化學的、物理的狀態而不同，其阻止發黴的濕度限界亦有差異。蓋鯉節的黴係儘量助長其繁殖，而提高鯉節的品質，因此，為明瞭濕度多寡，應予保持至幾何，始可助長其黴的繁殖，並且相對濕度，製品含有水份量與發黴關係如何，經試驗檢討結果如次：

(一) 鯉節發黴的最低濕度限界

為求製品與發黴的濕度限界，供試品假定在自然環境下着生黴孢子，實施如次試驗，即既知濃度的氯化鈣 (CaCl_2) 溶液，放入共枱廣口瓶容量的 5% 量，瓶內吊懸供試品鯉節片密封，放置 30°C 之恆溫器內貯藏 14 日，按一定時間觀察發黴狀態。瓶內試驗濕度以概略計算分別 90、85、80、75、70、65、60% 等 7 項，供試品鯉節片含有水份以 20.10、23.42、35.20、40.73% 等 4 種各切塊片者，經試驗觀察結果如第 1 表：

第 1 表 各濕度貯藏中之鯉節發微狀態

號碼	貯藏日數(日)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	鯉節水份(%)	貯藏濕度(%)																
No.1	20.10	90					±	+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
		85					±	+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		80									±	±	+	+	+	+	+	
		75										±	±	±	±	±	±	
		70																
		65																
		60																
No.2	23.42	90					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
		85					±	+	+	廿	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		80					+	廿	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		75						+	+	廿	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		70																
		65																
		60																
No.3	35.20	90					+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅		
		85					+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		80						±	+	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		75					+	+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		70																
		65																
		60																
No.4	40.73	90					+	+	廿	廿	廿	廿	廿	廿	廿	廿		
		85				+	+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	廿	廿	
		80			+	+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		75						+	+	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		70			+	+	+	+	廿	廿	廿	卅	卅	卅	卅	卅	卅	
		65												+	+	+	+	
		60																

No.1 : 本試驗區 (鯉節水份 20.10 %) 發微開始在濕度 90%、85%者各於貯藏 5 日，80%、75% 於 9 日，從發微狀態觀之，其最適濕度範圍為 90 % ~ 85 %，發微最低濕度限界為 75 %。

No.2 : 本試驗區 (鯉節水份 23.42 %) 發微開始在濕度 90%、85%、80%者各於貯藏 5 日，75 %

於 6 日，從發黴狀態觀之，其最適濕度範圍為 85%~75%，發黴最低濕度限界為 75%。

No. 3：本試驗區（鯉節水份 35.20%）發黴開始在濕度 90%，85%者各於貯藏 5 日，80%於 6 日，75%於 5 日，從發黴狀態觀之，其最適濕度範圍為 90%~75%，發黴最低濕度限界為 75%。

No. 4：本試驗區（鯉節水份 40.73%）發黴開始在濕度 90%者於貯藏 5 日，85%於 4 日，80%於 3 日，75%於 6 日，隨時日的經過其發黴頗良好，濕度 65%者其發黴較遲，則貯藏於 11 日，嗣後的生育狀態無變化。從發黴狀態觀之，其最適濕度範圍為 85%~70%，發黴最低濕度限界為 65%。

據上記試驗綜合結果，鯉節黴的生育濕度限界為 75%，由於鯉節製品的含有水份與瓶中濕度不平衡，因吸濕而使製品表面水份增加，或蒸發而減少水份，所以黴之發育不單與製品中之水份有關，其受空氣中濕度之影響亦頗大。

(二) 鯉節發黴的濕度與種類

為分離檢討鯉節在各濕度環境下，所發生黴種類多少，經試驗結果如第 2 表：

第 2 表 鯉節在各濕度貯藏中之發黴種類

種類 貯藏濕度(%)	No. 1 鯉節水份 20.10 %	No. 2 鯉節水份 23.42 %	No. 3 鯉節水份 35.20 %	No. 4 鯉節水份 40.73 %
90	麴菌類 4 種 青黴類 1 種	麴菌類 1 種	麴菌類 1 種	麴菌類 1 種 青黴類 1 種
85	麴菌類 2 種	麴菌類 5 種 青黴類 1 種	麴菌類 1 種	麴菌類 1 種 青黴類 1 種
80	麴菌類 4 種	麴菌類 3 種	麴菌類 1 種	麴菌類 2 種 青黴類 1 種
75	麴菌類 1 種	麴菌類 2 種	麴菌類 1 種	麴菌類 2 種
70			麴菌類 1 種	麴菌類 2 種
65				麴菌類 2 種
60				

No. 1：本試驗區（鯉節水份 20.10%），在濕度 90%者發生麴菌類 4 種及青黴類 1 種，85%者麴菌類 2 種，80%者麴菌類 4 種，75%者麴菌類 1 種。

No. 2：本試驗區（鯉節水份 23.42%），在濕度 90%者發生麴菌類 1 種，85%者種類較多為麴菌類 5 種及青黴類 1 種，80%者麴菌類 3 種，75%者麴菌類 2 種。

No. 3：本試驗區（鯉節水份 35.20 %），在濕度 90 % ~ 70 % 之範圍均單只麴菌類 1 種。

No. 4：本試驗區（鯉節水份 40.73 %），在濕度 80 % 以上者，發生麴菌類及青黴類，但濕度在 75 % 以下隨濕度降低青黴類不存在。

據以上結果所示，發生生育黴種類為麴菌類及青黴類之 2 種，尤其麴菌類在各濕度試驗區均發生，又如第 1 表所示，最適發育濕度範圍內的發黴種類頗多，其黴多屬麴菌類，幾乎占發黴數的 88 %，其餘青黴類為微數。

四 鯉節黴接種培養及移殖

為繁殖優良黴種目的，將所稱日本產優良黴之一種 *Aspergillus glaucus*，經顯微鏡觀察同定確認，同時以 Slide culture 法分離培養，可使黴繁殖旺盛，且能容易觀察生育詳細狀態。將加熱融解瓊脂培養基待冷卻至 50°C 以下時，混加上記黴孢子攪拌，嗣以經過殺菌的小型吸管取少量放於玻璃片上，至凝固開始，蓋覆經過殺菌的蓋片輕輕地壓住固定，同時玻璃片與蓋片間隙保留 0.5 mm 空隙，將凝固後蓋片的三邊緣以木脂封住，並放置於敷有濕棉或濕濾紙的二重皿內，以溫度 30°C 恆溫器內培養，而使黴發育並其經過狀態能按時可供顯微鏡直接觀察。

將培養中黴發育狀況，按培養經過時間，以顯微鏡 400，800 倍率依照宮路憲二氏之分類方法對照同定結果，經過 32 小時已形成頂囊（Vesicle），梗子（Sterigmata），至 40 小時完全成育青綠黴菌叢，均屬 *Aspergillus glaucus* 黴。此種黴的分生孢子（Conidia）將移殖於晒乾的鯉節上，其發黴溫度、濕度條件，仍依照常法實施，此種黴依據宮路憲二氏之 *Aspergillus glaucus* 黴分類法對照同定結果如次：

菌叢（Colony）：初為青綠色，繼為暗綠色或褐色。

分生孢子柄（Conidiophore）：單條不分枝，1 ~ 2 mm × 14（7 ~ 16）μ。

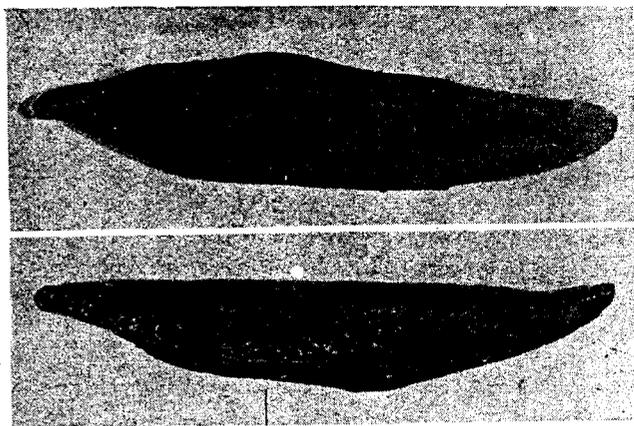
頂囊（Vesicle）：球形或瓶子形，60 μ。

梗子（Sterigmata）：呈瓶子形，着生於頂囊之上部，不分枝，10 ~ 14 × 5 ~ 7 μ。

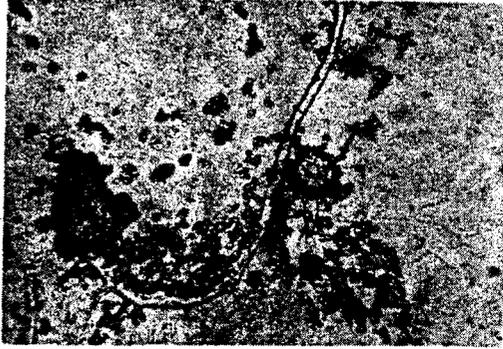
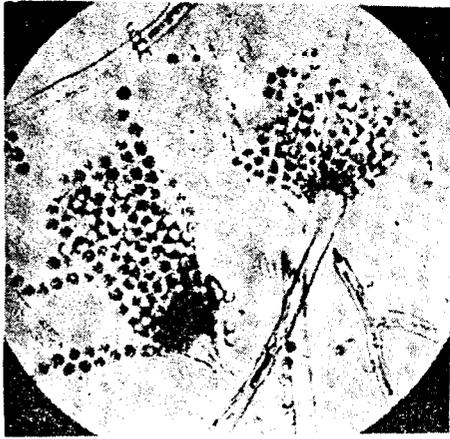
分生孢子（Conidia）：青綠色，球形 7 ~ 10 μ，或橢圓形 9 ~ 15 × 5 ~ 7 μ 平滑或有刺，鏈狀結着於梗子先端。

被子器（Perithecium）：100 ~ 250 μ。

菌核（Sclerotia）：子囊 18 ~ 20 μ，孢子 7 ~ 10 × 5 ~ 8 μ。



第 1 圖（左上）發黴中鯉節
（左下）發黴過鯉節

第2圖 *Asp. glaucus* (×400)第3圖 *Asp. glaucus* (×800)

五 結 論

鯉節的油脂在表面皮下層為多，因而容易自動氧化生成過氧化物，逐漸進行至鯉節內層部品質，雖由發霉過程中Lipase作用分解減少鯉節之脂肪，而阻止鯉節的變質，進而增加呈味成份。如發霉後鯉節製品在保存中多少易引起氧化變質，因此，鯉節製品應予不活性氣(N₂，Co₂)中保存或利用真空包裝保存，如果，使用多脂肪原料魚，在製造工程中其魚體表皮儘量去掉，並以界面活性劑洗淨皮下脂肪事屬至要。

參 考 文 獻

1. 宮路憲二 (1967) …應用菌學(上、下卷)
2. 井上憲政 (1957) …應用菌學の理論上實際
3. 齊藤賢道 (1948) …醱酵菌類檢索便覽
4. 谷川英一・坂井稔 (1966) …水產微生物學
5. 技報堂 (1967) …微生物學ハンドブック
6. 木村金太郎 (1938) …水產製造全書(上卷)
7. 金田尙志等 (1960) …日本水產學會誌vol,26 No.12.
8. yuan-Chi Su
wen-HSiung Liu (1966) … Jour, of the Chin, Agr, Chem, Soc, Dec,