

輕工業部上海食品工業科學研究所食品工業技術報告彙編

(第八輯)



魚粉及鰾骨髓加工



科學技術出版社

內 容 提 要

本輯包括兩篇報告，第一篇敘述魚粉魚松的試制，它的營養價值及其在兒童食品上的利用。第二篇敘述骨髓半制品，說明從牛、豬骨中提取食用骨髓油和骨髓蛋白粉的方法，可供食品工業員工參考，也可作為地方工業發展副產營養食品的指導。

輕工業部上海食品工業科學研究所

食品工業技術報告彙編第八輯

魚粉及骨髓加工

輕工業部上海食品工業科學研究所編

*

科學技術出版社出版

（上海南京西路2001號）

上海市書刊出版業營業許可證出077號

上海市印刷三廠印刷 新華書店上海發行所總經

*

開本：787×1092 1/32 • 印張 3/4 • 字數 16,000

1958年8月第1版

1958年8月第1次印刷

印數 1—2,500

統一書號：15119·839

定價（9）0.11元

66
C3

目 錄

1. 魚粉的研究与試制及其在儿童食品上的利用…… 1
2. 兽骨髓半制品之研究……17

一、魚粉的研究与試制及其在 兒童食品上的利用

(一) 引 言

隨著社会主义事业的突飞猛进，人类生活的逐步提高，营养卫生等問題得到了应有的重視。因此，对我们第二代健康直接有关的兒童食品也提出了各种的要求（1956年12月本室召开有关兒童食品座談会上提出）。回顧我国目前情况，第二代的健康的確应予重視，特别是断奶以后三足岁的兒童蛋白質缺乏相当严重，蛋白質是我們人体的主要物質，对兒童生長尤其重要。分析兒童缺乏蛋白質的原因很多，当然与家庭經濟直接有关，但与一般妇女走向社会主义建設，无暇顧及兒童膳食也有一定的关系。因此，为了使妇女能更好、更安心地参加社会主义建設，使兒童不致缺乏基本的营养物質，那末兒童营养食品的研究与試制似乎也有一定的积极意义。

以我国目前的一般經濟情况与加工成本來說，去完全仿制国外的各种兒童食品似乎并不恰当，必須根据我国的特点、兒童目前营养上存在的問題及一至三歲兒童每日养料的实际需要作准繩来要求我們的兒童食品应当含有那些营养成分。經過訪問了儿科学專家及兒童保健工作者，都認為蛋白質是一个首要問題，其次是礦物質与維生素，根据了这样的原則，我們就物色

了魚肉作为补充动物蛋白質的原料。

魚类資源的利用不論从經濟或营养角度来衡量都是极其經濟与有价值的。但这些資源迄今还很少被重視，特別在地大物博的我国，食品原料丰富多样，魚类的加工就很少去考虑。但从营养角度以及比較經濟的攝取动物蛋白質来源一面来看，我們觉得有必要去研究如何利用魚类加工制成各种营养食品，特别是儿童营养食品。

回顧英国在很早以前就建議用魚肉蛋白来补充人类的食品。D. S. Miller 叙述，在第一次世界大战时期，英国曾用魚的蛋白質来替代鷄蛋的清蛋白做成点心及各种焙烤食品。最近 F. A. O. 机构 (Food and Agriculture Organization) 及 F. A. O. U. N. I. O. E. F. 和其他等机构正在試驗用魚粉混和在面粉内作成饼干，作为蛋白質缺乏地区的滋补食品。

在日本也用鮮魚制成食用干燥魚粉来配製营养食品。如掺入面粉作成营养面包，并将魚粉作为調味料用。

菊池武昭及鴻巢章等曾作了日本市上一般鮮魚肉的（数十种）17种氨基酸成分分析，发现不同品种魚的氨基酸含量无甚差别，因此得出这样的結論，認為魚肉的氨基酸比較穩定，甚至包括鮫魚与烏賊在內。

从氨基酸的質量来观察，魚类和哺乳类的主要氨基酸含量，除胱氨酸肉类比魚类稍多外，其他重要氨基酸也无显著差别。

以我国目前情况来看，鮮魚在旺季一般供过于求，过剩之魚作为飼料处理非常可惜，且魚含蛋白質相当丰富，纖維細維，容易消化，魚肉的蛋白質氨基酸成分并不次于肉类且魚肉中有促进生長之酵素，对动物生長特別有利。

魚肉蛋白質的可貴不但在它的氨基酸比較完善，而且在蛋

白質中尚含有一種促進生長的維生素，即維生素 B_{12} 。這種物質僅存在於動物來源的產物中，植物產品內並不存在。在畜牧業方面，特別在小動物的生長階段以及雌動物的泌乳階段，常加少量的魚肉蛋白質於它們的飼料中，來提高生長與促進乳汁。因此我們就考慮是否魚肉蛋白對小動物生長特別有利？這樣也就促使我們去做食用營養魚粉以及將它製成兒童食品的研究動機。

（二）魚粉加工方法的研究與試制

1. 加工方法的研究：

鮮魚的脫水必須注意掌握適當的乾燥溫度與時間，否則製成的魚粉色澤變成棕色，其原因推測有二：一、魚肉含有一定的油分，魚油含不飽和脂肪酸較多，受熱容易氧化，色澤加深；二、由於 Maillard 反應或稱為棕色反應，使魚肉色澤變成棕色。Maillard 反應是由於氨基團與還原糖結合而成復離子，這種復離子不能被動物體所利用，而使一部分氨基酸失效。最近 Tarr 的工作結果指出魚肉的棕色色澤由於魚的本身含有自由狀態的戊糖和新鮮魚肉中的許多化合物被酶所釋放出來的核糖。同時也證明戊糖比己糖在 Maillard 反應中更較活躍。而最活動的是葡萄糖苷酸，可能魚肉中也含有這種物質。

據 Maillard 氏原始報告中敘述，這個反應主要受到溫度的影響，反應最激烈在 150°C ，較速在 100°C ，而最慢在 37°C 。D. S. Miller 也試驗了溫度對魚粉質量的影響，也証實了質量的確隨加熱溫度的升高而改變，同時指出如以蒸汽作為熱源的話，最高容忍的溫度，可略超出 100°C 。

我們認為開始乾燥溫度可以較高，可以使魚肉本身的水分

吸收热力便于蒸发，在將趋于干燥的时候，温度一定須控制較低，以免受热影响而促进 Maillard 反应。

为了避免或减低 Maillard 反应，我們將魚肉先行灭酶措施，加压蒸煮，这样可以使魚肉中的核糖不致由于酶的作用而被釋放出来。

2. 初步試制（实验室試制）

根据魚肉的特点，可以作成魚粉与魚松二种，同时又考虑利用魚品加工厂的設備，准备將來中間試制。鮮魚种类的选择，依据水产供销社的統計，用过剩的魚即黃魚与帶魚作为試制原料。

①黃、帶魚粉的試制实验情况：

⊖原料的处理：

黃魚去鱗（帶魚不去）、头、尾、鳍及內臟，用水洗淨，在魚中加入魚重的1%桂皮、葱、姜（先加入一半）及0.5%的茴香，在5磅压力下的加压鍋內蒸20分鐘取出，去掉其中的調味料（留作調味液用），蒸出的魚組織紧密，蒸出的湯汁顏色淺淡。在开始試驗時曾以10磅及15磅压力蒸同样時間，但魚已松软，魚骨变酥，同时湯汁及魚体的顏色加深变暗，不如5磅压力蒸出的好。

經处理后的黃、帶魚各部比例如下：

	黃 魚			
試 驗	1	3	4	5
魚体淨重	70.6%	63.8%	63.3%	65.4%
內 臟 重	12.5%	14.6%	13.9%	12.5%
头、鳍、尾、鱗重	16.9%	21.6%	22.8%	22.1%
	29.4%		36.2%	
			36.7%	
			34.6%	

	帶 魚						
試 驗	4	5	6	7	8	9	10
头、內臟、鱗、尾重	19.0%	16.9%	16.8%	16.7%	16.1%	16%	15%
魚体淨重	81.0%	83.1%	83.2%	83.3%	83.9%	84%	85%

㊟調味:

經蒸熟后的黃、帶魚加入調味液，調味液配制量如下:

(以 100 公分原料計算)

醬油(光明牌)	5.6 毫升
糖(砂糖)	3.6 克
精鹽	0.6 克(帶魚加 0.8 克)
姜、葱、桂皮各	1 克
茴香	0.5 克
酒	1 毫升

將魚肉用刀剝碎(連魚骨)，使与調味液充分混合拌勻，置盤中进行干燥。

在开始試驗时，魚粉中不加入調味料，所制出的魚粉腥味很重，尤其是生魚处理后，不蒸煮即直接干燥的腥味更重，同时魚皮干燥后无法磨碎成粉，經蒸后便无此种情况。

㊟干燥:

經調味后成醬狀的魚肉，置鼓风干燥机中以 60~65°C 干燥所得的魚粉顏色較淺，其中靠近电源部分的魚粉較离电源远，者顏色为深。經試驗結果，溫度較高，則所得魚粉顏色較深，時間長短对魚的顏色也有影响。

㊟榨油:

干燥后的魚粉用油压机以溫度 66°C 時間 20 分鐘进行压

榨，所得結果如下：

黃 魚 粉 出 油 率 (以干魚粉計算)		
試 驗	1	3
出 油 率	4.05%	4.26%

注：出油率與魚的本身含油量有關，含油量又隨魚的品種、季節、年齡而異。

帶 魚 粉 出 油 率 (以干魚粉計算)					
試 驗	4	6	9	10	12
出 油 率	15.5%	25.6%	①18.6% ②20.7%	①20.4% ②22.9%	20.6%

⑤磨粉：

干燥的碎魚塊，經榨油后磨粉非常容易。如水分含量高時，魚餅不易打碎，同時粉在磨中不易流出，粘連在磨片上，使原料不能落下。磨粉后黃魚皮成黑色小點混于粉中，但為數不多，不致影響外觀。

黃 魚 出 粉 率 (以魚總重計算)		
試 驗	1	3
出 粉 率	①13.3% ②14.8%	15%

帶 魚 出 粉 率 (以魚總重計算)					
試 驗	4	6	9	10	12
出 粉 率	18.6%	20.5%	19%	19.1%	21.6%

②黃、帶魚松的試制實驗情況：

①原料的处理:

与魚粉同。

②調味:

配方如魚粉, 在开始試驗时, 未加桂皮, 茴香等香料, 口味較差, 同时覺有腥味。經加入后, 腥味减除。將蒸好的魚用人工除尽魚骨, 用鋁制鏟將魚肉压碎, 加入調味液及蒸出的魚汁, 混合均匀后在直接火上(火上放石棉網)用洋瓷盤炒干。

③炒干:

炒时, 开始时火力較高約在70~80°C, 俟其水份蒸发, 所余不太多时將火力减小, 使維持60°C左右。在炒制中要不断攪拌, 并用鋁鏟压碎魚肉, 这样所得魚松纖維松軟, 无結块发生, 一般炒制約2小时即可完全干燥。

	帶 魚 出 松 率 (以魚总重計算)			
試 驗	5	6	7	8
出 松 率	22.9%	26.85%	24.6%	25.1%

	黃 魚 出 松 率 (以魚总重計算)	
試 驗	4	5
出 松 率	15.2%	15.6%

3. 魚粉(魚松)的几种加工方法:

从魚肉(任何魚类)加工成魚粉有湿法和干法二种。湿法即將魚肉先行蒸煮約30分鐘。若加压蒸煮压力不宜过高, 一般以5磅較适当。然后將熟魚肉取出进行干燥, 一般先弃去汁液, 我們認為汁液富于营养, 且含可溶性蛋白質很多, 弃去非

常可惜，現我們認為，將汁液與熟魚肉一起混合，以免損失，同時將魚肉攪碎以便干燥。此法适用于設備較差的地方，是一種干燥時間必須很長的加工方法。通過蒸煮將魚肉中的一部分酶破壞，以減低 Maillard 反應。

干法即將鮮魚肉不經蒸煮直接干燥。

① 低温鼓风干燥法（湿法）（仅适用于制作魚粉）

將鮮魚去鱗（帶魚不去）、頭、尾、內臟以後，沖洗干淨加入葱、姜和食鹽進行蒸煮約 20~30 分鐘，蒸熟的魚肉和汁液一起攪碎放入盤內（盤面大而邊低或無邊，可以通風），送入鼓風干燥箱內干燥，干燥溫度為 60~70°C，干燥至水份約 10% 左右壓榨去油（用油壓機），去油的魚餅磨粉（通過 80 孔），最後再進行干燥。

② 夾層蒸汽干燥法（干法）（适用于制作魚粉、魚松）

鮮魚經處理沖洗干淨以後（同①），不經蒸煮，也不用攪碎，直接放入夾層蒸汽的臥式干燥機內進行干燥，夾層蒸汽壓力為 60 磅/每平方吋，干燥機內有攪拌器（30~40 R.P.M.），不斷攪拌，將魚肉攪碎（如魚松狀），同時有排氣裝置，不斷將水蒸汽排出，故干燥時間較短，一般 1500~1800 斤鮮魚（處理後之淨重），約經 3~3.5 小時的干燥時間，含水即降至 10% 左右，此時即可出粉（干燥的魚粉由攪拌器刮出），即刻進行榨油。榨油溫度為 60~70°C，壓力每平方吋 6000~7000 磅，時間為 30~40 分鐘，磨粉及最後干燥與①同。如作魚松，在干燥出粉以前加以配料，出粉後不必壓油，而需過篩，除去較大的魚骨（較小的已變酥）即成成品。

③ 真空干燥法（干法）（适用于制作魚粉、魚松）

真空干燥的設備，可參考臥式干燥機而附以真空裝置的設

备，魚肉在干燥前后的处理与②法相同，惟干燥与出粉时间要縮短一倍以上，魚粉的質量要提高很多，据 Miller 氏的實驗室試制以及其他科学工作者各种方法的比較結果認為真空干燥制成的魚粉質量最高，如能用真空紅外光干燥更佳，蛋白質的淨重利用率 (N.P. u) 可达 $83.0\% \pm 1$ ，同时尚能保存大部分的維生素 B_{12} ，对小动物生長特別重要。

④其他的干燥方法（祇适用于實驗室研究魚肉蛋白質用）

⊖丙酮干燥法：

將魚肉搗碎，用丙酮一次一次地不断冲洗，直至魚肉内的水份降至 5% 左右，然后鋪在盤中任其自然蒸发。

⊖苛性鈉抽提法：

用 1 規定溶液的苛性鈉溶液，与搗碎的魚肉不断攪拌，約 3 小时，過濾除去魚骨及雜質，然后將它沉淀（在 pH 4），洗去中和时生成之食鹽后，用丙酮干燥法干燥。

討論：

以上四种方法以②及②二种方法最为实用，同时适用于制作魚粉、魚松，如以加工成本来計算，則②法最为經濟和簡單，但維生素有一部分遭到破坏，特別是維生素 B_{12} 非常可惜。如从营养角度来衡量，必須用真空干燥，以最大限度地保存魚肉原有的一些营养成分。

在任何一种干燥方法，应予以注意的是加热的温度与时间。为了縮短时间，在开始时温度可以稍高，但在將近干燥时，必須注意适当的控制。如用低温鼓风干燥法，必須用湿法先予蒸煮，灭酶，这样虽然干燥时间較長，尚不致很大地影响魚肉的颜色和蛋白質質量。夾层蒸气干燥因蒸气温度較高，时间就不能过長，一般超过 4 小时（60 磅/平方吋蒸气压力）魚肉的颜色

擇就顯著地隨着時間而逐漸加深，故除須注意排氣設備外，尚得根據干燥機的容積而考慮，適當的一加至以最大限度地縮短干燥時間為佳。

(三) 魚粉的保藏性能

鮮魚的產量有季節性的變化，一般在旺季魚的產量求，如不很好地冷藏就發生腐爛不能作為食用（作飼料可惜）。因此利用旺季（通常一年有二個旺季）過剩的加工以供淡季的需要，似乎比較合理，但經加工後的魚粉性能究竟如何？是否能保存至下一個旺季前不致變質試驗的必要。

魚粉在保藏期水分及油脂酸價的變化

保藏時間	包裝類別	水份%	油脂酸價	備
○保藏前		3.60	1.50	
一個 月	玻璃瓶裝	3.77	1.49	1. 玻璃瓶為食料組設計之四500C.C.水
	馬口鐵罐	3.65	1.50	
	大 桶	3.69	1.54△	
二 個 月	玻璃瓶裝	4.90*	1.52	2. 馬口鐵罐為特別形馬口鐵罐
	馬口鐵罐	3.49	1.53	
	大 桶	3.72	1.49△	
四 個 月	玻璃瓶裝	4.40*	1.84	3. 大桶為23×雙層蓋容量桶。
	馬口鐵罐	3.80	1.90	
	大 桶	4.10	1.73	
六 個 月	玻璃瓶裝	5.70	2.33	
	馬口鐵罐	3.70	2.09	
	大 桶	4.20	2.15	

注：* 玻璃瓶因蓋子與橡皮圈不完全配合（本室包裝材料組制）。

營養設計）可能每個瓶的漏氣程度不同而結果樣品含水量（魚粉）△大桶包裝二個月的酸價數據有問題，可能是分析技術上（魚粉）

以6個月的恒溫恒濕保藏試驗（溫度30°C，相對濕度85%）來觀察，水份增加最多的是玻璃瓶裝，從原粉分析

須注意排气，加至5.7%，共增加水份2.10%，其次是桶裝，从
 處，适当的一加至4.20%，增加0.60%，总的看来虽包裝并不
 分增加并不严重，魚粉仍呈疏松之粉末状态。从油脂
 能 观察，仍以玻璃瓶裝酸价增加最多。

瓶裝从原有的1.5增加至2.33，增加0.83。

在旺季魚的产 铁罐从原有的1.5增加至2.09，增加0.59。

为食用（作飼 裝从原有的1.5增加至2.15，增加0.65。

旺季）过剩的 官方面并无臃味，或別种不良的气味，嗜味与保藏試
 且經加工后的 魚粉的保藏性能与魚粉本身的含油量很有关系，因魚
 非前不致变质 和脂肪酸很多，容易受温度空气而氧化，含油量控制

右(含油量2.03%)，预测在这样条件下，保藏一年也
 的变化 固，但为了能存留一次脂肪对营养有帮助，因此在不
 半年的时间下，含油量不一定要如此严格，但以不
 为佳。

备
1. 玻璃瓶为食品 組設計之四 500C.C.水
2. 馬口鐵罐为 形扁缺口罐
3. 大桶为23×2 双层盖容量 桶。

(四) 魚粉的营养评价

的蛋白質、脂肪成分随着季节，魚之大小以及种类而
 特别是脂肪和魚的品种关系更大。黃魚属于少量脂
 而帶魚則属于中等油量的魚类，但虽属于同一种类的
 膜的不同而各异，一般在产卵以前它本身的蛋白質和
 最高。因此魚粉的蛋白質和脂肪成分也随季节和品种
 室包裝材料組同。

果样品含水分 魚粉（魚松）的营养成份：

是分析技术上的 (魚松) 的营养成分与魚本身含有的营养素和加工方
 30℃，相对 特别是維生素方面受热的影響更大，現將較不易受热
 裝，从原 分析如下：

黃、帶魚粉、魚松的營養成分（魚粉用低溫鼓風干燥 65°C 魚粉
（100 克樣品含量） 魚松制作時間 1957 年 1~2 月）

成分	樣品	帶魚粉	帶魚松	黃魚粉	黃魚松	備 注
蛋白質(克)		76.91~80.99	47.95	76.82	76.82	1~2月的黃帶魚較大，蛋白質和脂肪的含量特別高。
脂 肪(克)		18.15~19.20	31.8	13.55	13.55	
水 分(克)		2.85~ 3.41	3.67	5.19	5.19	
鈣 質(克)		1.56	—	1.64	1.64	
磷 質(克)		1.46	—	1.38	1.38	

黃魚粉的營養成分 （夾層蒸氣干燥 60 磅/平方吋，魚粉制
（100 公分樣品含量） 作時間 1957 年 4 月）

成 分	黃 魚 粉	備 注
蛋 白 質(克)	62.5	原料為新鮮的小黃魚，每條魚重約四兩~半斤，脂肪的含量指已壓榨去油後的成品含量。
脂 肪(克)	2.03	
水 分(克)	3.60	
鈣 質(克)	2.37	
磷 質(克)	1.52	
鐵 質(毫克)	22	

魚粉的蛋白質成分特別高，而且蛋白質的質量也很好，因此對配制高蛋白質的食品特別有利，魚粉的鈣、磷、鐵含量也相當高，而且鈣磷的比例比較適當，對今後配制兒童食品非常重要。

（五） 魚粉在兒童食品上的利用

以我國目前情況來看，似乎動物性蛋白質原料能比較大量

地利用在加工食品方面还不多，特别是牛奶的供不应求，生产不能满足需要，因此找寻能利用而未被充分利用的动物蛋白质原料来制成儿童食品是本研究题的一个中心环节。

食用鱼粉的试制就是为了满足这样的一个要求。从中间试制结果来看，在加工方面并不存在多大的问题，从营养成分的分析以及生物试验来看，大部分养料能达到我们的要求，从保藏性能试验来看也没有什么问题（如果控制了鱼粉的含油量），因此食用鱼粉的利用就有考虑的必要。

1. 营养乳儿糕的初步配方与试制：

婴儿自6个月以后，最好能逐渐多增加些辅助食品，不论母乳牛乳以及用代乳品喂养的婴儿都必须逐渐增加辅助食品，以补母乳与牛乳等之不足。营养乳儿糕考虑采用奶糕的食品形式来达到上述的目的。Holt (25) 测定7~10月月龄的婴儿每日硫胺素需要量为140~200微克，而丙种维生素需要量也在逐渐增加，从这些养料来看，在现有的奶糕中就没有考虑（5410奶糕亦未考虑维生素A及C）。同时蛋白质的质量问题对幼儿生长来说也非常重要，因此我们想初步利用鱼粉及菜粉逐渐地来改善幼儿的辅助食品。

营养乳儿糕的初步配方：

成 分	百分比	成分分析	百分比
鱼 粉	10	蛋白质	17.6%
菜 粉	5	钙	0.897%
蛋 黄 粉	3	磷	0.566%
大 豆 粉	10	铁	6.8毫克
面 粉	20	维生素B ₁	176Y/100克
稻 米 粉	30	维生素B ₂	0.81毫克
蔗 糖	17	* 葫蘆蘆素	105Y/100克

成 分	百分比	成分分析	百分比
油	3	粗纖維	0.81%
脫膠滑粉	1.5	*注：菜粉因久藏故葫蘆葡素大部分可能已被破壞。	
模黃豆渣	0.5		
共 計	100		

在上列的配方成分中我們擬利用魚粉來提高蛋白質的質量及供給一部分維生素A，利用菜粉來供給一部分葫蘆葡素及丙種維生素與礦物質，蛋黃粉中的蛋氨酸可補大豆粉中蛋氨酸的不足。製造的方法主要參考奶糕廠的操作方法（但大部分用手工提作）步驟如下：

- ①配料——②過篩（80~100孔）——③混勻——
④裝籠——⑤壓型——⑥切割成塊——⑦蒸氣蒸煮
——⑧烘烤——⑨保溫冷卻——⑩包裝。

蒸煮時間各廠不同，一廠為35分鐘，萬來為15及20分鐘，但蒸後原料水份控制在12%左右，烘烤溫度為60°C，時間為4½小時。上法大部分用手工操作，成本較高，如生產需要，可改為機械化生產（生產步驟①配料——②過篩（80~100孔）——③混勻——④蒸氣蒸煮——⑤機械壓型——⑥烘烤——⑦保溫冷卻——⑧包裝）。乳兒糕干塊嚼味及沖調後嚼味均無顯著魚腥味存在。

2. 兒童營養印糕：

兒童營養印糕基本上我們用營養乳兒糕同一的配方，惟加工方法不同與形式不同，對象可以從斷奶以後的孩子咬食加工方法考慮，可利用中國民族傳統的許多模子印成不同的各種動物形式或花朵，經烘烤後即成（也可能設計機器用機械化生產），加工比較簡單，作坊也能生產。