

魚粉的生产与利用

孙绍曾 编



輕工业出版社

魚粉的生产与利用

孙紹會編

輕工业出版社

1959年·北 京

內 容 介 紹

魚粉不仅可用做飼料或肥料,其精制品还可食用;不仅內銷,还可大量出口。我国魚产丰富,魚粉的生产也在飞速發展。介紹魚粉制造方法的專書,需要十分迫切。这本小冊子就是为了适应这方面的需要而編写的。

書中首先簡要地敘述了魚粉的几种制造方法;接着着重地介紹了魚粉的工艺設備与生产操作方法;然后闡述了魚粉和副产品的利用;最后,对魚粉的規格、化学成分和分析方法以及成品的貯藏和包裝,也都作了必要的介紹。

本書可供水产部門工作人員和各种規模魚粉厂的生产技術人員和一般工業生产干部參考。

魚 粉 的 生 产 与 利 用

孙 紹 曾 編

輕工業出版社出版

(北京市广安門內自由路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 099

北京市印刷一厂印刷

新华書店科技發行所發行

各地新华書店經銷

787×1092 毫米 $1\frac{1}{32}$ × $1\frac{45}{32}$ 印張·1冊重·32,000字

1959年11月第1版

1959年11月北京第1次印刷

印数:1—2,000 定价: (10) 0.24元

統一書号:15042·870

前 言

魚粉，世界各主要水产国家早已大量生产。解放后我国也建立了中型和大型的魚粉加工厂，並在原料产区發展了一些季节性生产的小型魚粉厂。

魚粉含蛋白質較多，而且蛋白質的質量很高，还含有多量的鈣、磷、鉄等成分，富有营养价值，所以不仅可以作飼料或肥料用，还可以加以精制供作食用。由于魚粉的蛋白質含量高，鈣磷的比例較适当，还适于配制兒童营养食品，輕工業部科学研究設計院食品所曾研究在兒童食品中摻加适量的魚粉；这种食品对促进兒童的發育，有一定的效果。魚粉在生产过程中，还有許多副产物，如魚油、煮汁和榨汁等，可利用这些副产物提取工業或医药上用的重要原料。

魚粉的生产方法比較簡單，可洋法生产，也可土法生产，有魚产资源的人民公社，就可利用土法进行生产。这本小冊子的編写，目的在于介紹魚粉的制造方法和簡單的工艺設備，以求对發展魚粉生产能够有所裨益。但因作者学識有限，缺乏經驗，書中一定有很多謬誤之处，請讀者多予批評指正。

目 录

第一章 原料	5
第二章 魚粉的几种制造方法	6
一、蒸煮压榨法	6
二、直接干燥法	7
三、特殊法	8
四、机械化連續制造法	11
第三章 魚粉的工艺设备及生产操作方法	13
一、蒸煮	13
二、压榨	15
三、干燥	18
四、脫脂	21
五、磨粉和篩选	26
第四章 魚粉及其副产品的利用	27
第五章 魚粉的化学成分及其分析方法	35
第六章 魚粉的貯藏及包裝	43

第一章 原 料

一、原料的来源

制造魚粉的原料，其主要来源如下：

1. 直接用捕获后的新鮮魚类作原料。用这种原料所制成的魚粉，經過精制后，可获得品質优良的高級品。一般制造食用魚粉时，主要是使用这种原料。
2. 水产物經過加工后的副产品（下脚物），如头、尾、內臟等。用这种原料所制成的魚粉，品質低下，有魚的腥臭味，不适于作食用魚粉，一般用作飼料或肥料。
3. 不能加工利用的水产动物，如各种杂魚等。

二、原料的新鮮度

原料的新鮮度对魚粉質量有直接的影响。用新鮮原料所制成的魚粉，質量良好。如果原料新鮮度低下，則可溶性物質增加，脂肪酸敗，使成品色澤变为黑褐色，有臭味，很影响成品的質量。以鰵魚(沙丁魚)为例，用不同新鮮度的原料所制成的魚粉，其色澤和成分均有显著变化，如表1：

表 1 原料的新鮮度和魚粉的色澤成分的关系

鰵魚新鮮度	色 澤	水 分 (%)	总 氮 量 (%)	粗 脂 肪 (%)	灰 分 (%)
捕获后直接加工	淡 黄	7.97	11.06	9.80	9.34
經一晝夜后	褐 黄	7.61	10.95	9.75	11.93
經二晝夜后	褐色重	7.85	10.80	7.98	14.17
經三晝夜后	黑褐色	7.72	10.72	7.93	15.30
經四晝夜后	黑色重	7.42	9.86	11.18	17.39

从表1中可看出，原料經過四晝夜后再进行加工，蛋白質因分解而減少，灰分显著增加。特別是在夏季时期，如無良好的冷藏設備，經過三晝夜，原料就会生蛆，不能使用。

第二章 魚粉的几种制造方法

制造魚粉有很多种方法，大体上可分为以下几种：

(1) 原料經過蒸煮、压榨和干燥后磨成細粉。这种制造方法称为“蒸煮压榨法”。

(2) 原料直接进行干燥、磨成細粉。这种制造方法称为“直接干燥法”。

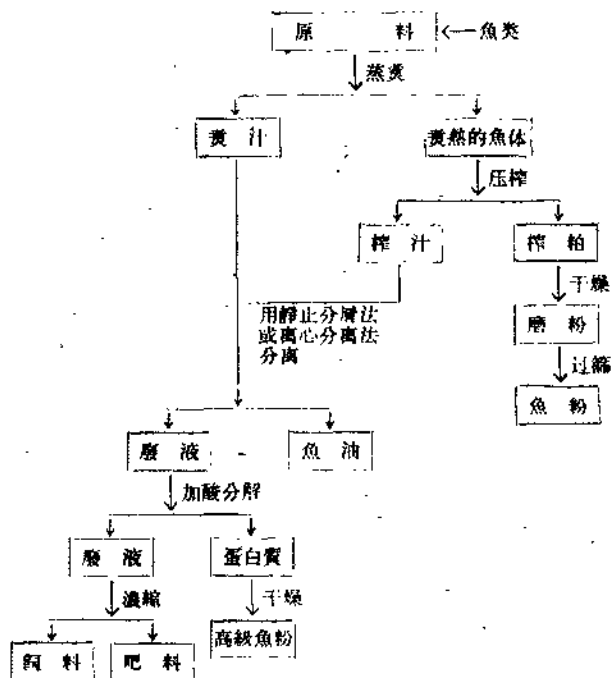
(3) 原料較碎打漿成乳狀，再用噴霧干燥法或其他速干法加以干燥制粉，或用溶剂脫水。这种制造方法称为“特殊法”。

(4) 加工过程与上述几种方法相同，但采用机械化連續生产的称为“机械化連續制造法”。

另外，还有其他制造方法，但在工艺操作上都有共同之点。現仅將上述几种制造方法，概要地叙述于后。

一、蒸煮压榨法

蒸煮压榨法是最普通的一种方法。这种方法可以用手工操作，分段进行，也可以采用机械加工。其生产流程主要如下：



二、直接干燥法

直接干燥法有两种操作方法：一种方法是原料經過蒸煮以后，直接进行干燥。干燥到一定程度，再进行提油、磨粉。含油量少的原料，可不必进行提油操作，干燥后即直接进行磨粉。原料經過蒸煮以后無須压榨而直接干燥，鱼体内所含有的可溶性物質仍殘留在鱼体内，可保持魚粉的鮮味。蒸煮时，如果在煮汁中添加适当量的調味料，如桂皮、葱、姜以及茴香等，还可制成調味魚粉。

另一种操作方法是：利用杂鱼或水产加工厂的廢棄物、以及非食用的水产动物等作原料，不經過蒸煮，直接进行干燥。干燥的方法一般是將原料放置在席或簾上，利用太陽曝曬。但是这种方法由于处理時間較久，原料容易变質，並且容易混进砂土或其他杂物，一般只用于制造肥料魚粉。

三、特殊法

用特殊方法制造魚粉，一般都要有比較复杂的設備，有的还仍停留在試驗阶段。

1. 生鮮魚粉制造方法

所謂生鮮魚粉，是利用新鮮的魚为原料，不經過蒸煮，直接加工制成魚粉，仍然保持魚肉的鮮味和新鮮魚肉的彈性。其制造方法是：將新鮮的魚去骨和皮，只留魚肉，加适当量的水，用絞刀絞碎，再用打漿机打成漿，用噴霧干燥法或其他速干法干燥制成魚粉。但干燥制粉的时间不能过久，溫度不能过高，否則就会損失魚肉的鮮味和彈性。

生鮮魚粉吸水性特別强。用生鮮魚粉和鹽水調合制成塊，蒸煮后，很像鮮魚肉一样富有彈性。但是貯藏数日后，由于吸收水分作用，使肉中所含有的熱凝性蛋白質消失，則很难結成有彈性的塊狀。如果在貯藏时，保持充分干燥（魚粉含水量不超過1~3%），則可較長期地保持魚粉的鮮肉性。

为了使魚粉能在無水条件下長久貯藏，可采用真空封罐法，將生鮮魚粉裝入罐头中抽气密封，可較長期貯藏。

生鮮魚粉的营养价值較高，是良好的高級食用魚粉。

总之，生产生鮮魚粉，除了工艺方面的問題之外，貯藏条件也是很重要的問題。为了提供有关貯藏条件方面的数据，現將在不同溫度和湿度下貯藏魚粉时，其鮮肉性的变化列如表2、3。

表 2

魚粉鮮肉性的变化和湿度的关系

貯藏時間 (小时)	湿 度 (%)	25	40	50	75.2	79
0		17.15	16.29	19.22	19.11	19.05
3		14.52	11.96	15.72	12.98	14.98
6		15.00	13.42	13.08	10.05	7.78
9		14.84	11.66	11.93	6.10	6.23
14		12.84	10.84	8.02	5.52	4.07
24		11.77	8.88	6.71	4.74	3.16
48		10.17	6.37	5.10	—	3.05
72		9.54	—	5.15	2.85	—

註：貯藏温度为 40°C。

表 3

魚粉鮮肉性的变化和湿度的关系

貯藏時間 (小时)	温 度 (°C)	40	45	50	60
0		19.22	18.09	17.76	16.26
2		—	13.33	7.05	0.00
3		15.72	—	—	0.00
6		13.08	8.46	0.34	—
9		11.93	—	—	—
14		8.02	—	—	—
24		6.71	4.20	0.00	0.00
48		5.10	—	—	—

註：貯藏温度为 50°C

表 2、3 中鮮肉性的数据計算法如下：取在不同湿度或温度下经过不同時間貯藏的魚粉 6 克，加 1.5 克分子的食鹽水 200 cc，再加 0.1 N 的苛性鈉，pH 調節为 6.8 之后，再加水使浸出液的容积为 250 cc。攪拌数分鐘，將不溶物濾出，取濾液 50 cc，加 0.2 N 硫酸，pH=4.2。在 100°C 的温度下加热 20 分鐘，將生成的凝固物過濾，洗滌后干燥，称重，測定其含氮量。这个数据是表示魚粉的鮮肉性的一种方法。

2. 溶剂脱水脱脂制造鱼粉方法

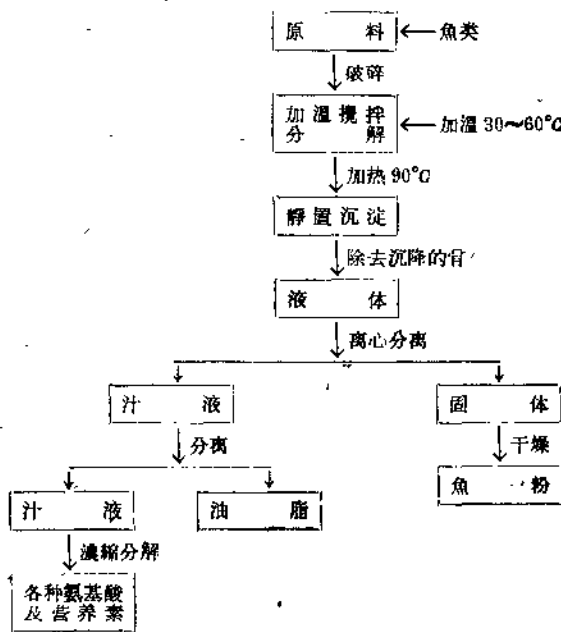
这种方法是將原料較碎后，用酒精或其他化学溶剂脱水脱脂，再制成魚粉。用这种方法所制成的魚粉，几乎是無味無臭，粗脂肪含量約为 1% 左右。但是，这种方法成本很高，需要一定的設備，在目前还难于采用。

3. 混合魚粉制造方法

这种方法是將原料較碎以后，用干燥的麸子、糠皮等混合，加热干燥，再制成粉。这种魚粉适合于作飼料用。

4. 分解法制造魚粉

將魚体加适量的水較碎，在 $30\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的溫度下，使魚体自己消化分解，筋肉崩解，然后再进行分离加工。其生产流程如下：



四、機械化連續製造法

機械化連續製造法是比较近代的加工方法，适于大规模生产。机械化的设备种类很多，现选择介绍以下几种。

1. “米根”式魚粉製造机

使用这种设备的特点，是从原料到制成魚粉全部生产过程都是机械化的，加工效率比较高。这种机器是由四个部分组成的，如图1所示：第一部分是蒸煮部分①；第二部分是压榨部分②；第三部分是干燥部分③；第四部分是磨粉部分④。

原料从输送机4经过蒸煮筒的入口5，送入蒸煮筒1内。在蒸煮筒内装置螺旋推送器6，使原料往前移动。筒的底部通入蒸汽加热。在蒸煮筒入口的地方，装置有两个阀5，当上部的阀开启时，则下部的阀关闭，下部的阀开启时，上部的阀关闭，在原料进入蒸煮筒时，可防止蒸汽喷出来。在蒸煮筒出口的地方，也同样装置两个阀7。原料经过蒸煮筒蒸煮后，自动落进压榨机2内。在压榨机2内装置有圆锥形的螺旋压榨器8，将原料中的油和水压出后，推进入捣碎机9。原料经过捣碎机9捣碎后，推进入干燥筒3内。干燥筒3是长型的圆筒，在筒内装置搅拌推送器10。在筒的外部装置热源11。在筒的内部装置鼓风机12，将热空气送入干燥筒3内。在干燥筒的另一端装置排风机13及排气筒19，排出蒸发出来的水分。为了充分干燥，装置两个干燥筒。干燥后的原料经过螺旋推送器14，送进磨粉机15。经过磨粉机后的原料还是相当热的，通过长铁管18冷却后，经过筛选16，到17装袋。

经过压榨机2压榨出来的油和水，在压榨机的下部装置接收槽20，通过管道21，流入油水分离罐22。

2. “斯达林克”式魚粉製造机

这种设备如图2，是用高热的蒸汽进行干燥的，蒸汽的温度为 350°F 。

原料经过处理台1送入切碎机2，切成2~3立方寸的小块，再经过输送机3送进自动漏斗4，随后再送入干燥器5内。

干燥机外部装置蒸汽套管，在干燥机内部装置搅拌输送机。蒸汽锅炉由蒸汽管6连接到加热器7，加热器的通气管通入干燥器内，高热的蒸汽由喷气孔8喷出。原料前进的方向和高热蒸汽

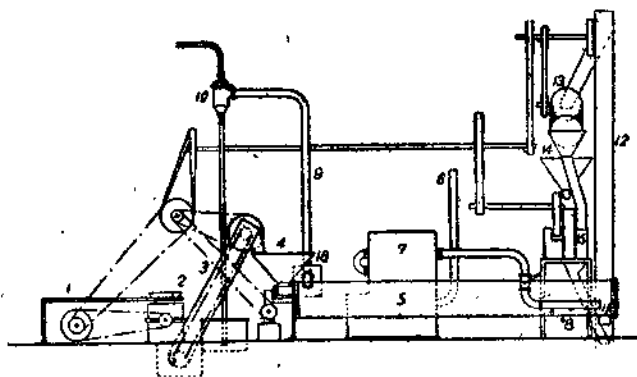


圖2 “斯达林克”式魚粉制造机

- 1—原料处理台； 2—切碎机； 3—输送机； 4—自动漏斗；
5—干燥器； 6—蒸汽管； 7—加热器； 8—喷汽孔； 9—排汽管； 10—喷射冷凝器； 11—排出閥； 12—输送机； 13—篩；
14—接受器； 15—磨粉机。

汽喷出的方向相反。干燥器内的饱和蒸汽，通过喷射冷凝器10排出。干燥后的鱼粉，经过排出閥11装入输送机12送至旋風式的篩13，通过篩孔的鱼粉落入接受器14中；未通过篩孔的，则落入磨粉机15，进行磨粉。

3. “黑庫曼”式魚粉制造机

这种设备如图3，它的特点是不经过压榨，干燥后即可磨粉。原料经过输送机1送入蒸煮器2内，蒸煮后再送入干燥器

3 内进行干燥。蒸煮机和干燥器的外部装置蒸汽套管，内部装置搅拌机。干燥器内的蒸汽由排气管 4 经过阀 5 排出。干燥后的原料经磨粉机 6 进行磨粉。如果使用脂肪含量多的原料，经过磨粉后，还需要送入萃取器 7，进行脱脂。

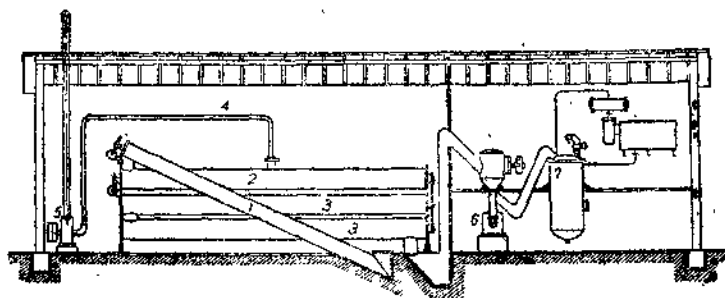


圖 3 “黑庫曼”式魚粉制造机

1—输送机； 2—蒸煮器； 3—干燥器； 4—排气管； 5—閥；
6—磨粉机； 7—萃取器。

第三章 魚粉的工艺设备及 生产操作方法

魚粉的生产设备，可分为蒸煮、压榨、干燥、脱脂、磨粉等五个方面。这几种设备并不是必需全部采用的，而是根据制造方法的不同来确定安设哪几种设备，比如采用直接干燥法制造魚粉，就不需要有蒸煮设备。同时，这些设备还应根据原料、投资、劳动力、动力等具体条件来选择。为了适应中小型魚粉加工厂的参考，这里偏重于介绍手工或半手工操作的设备。

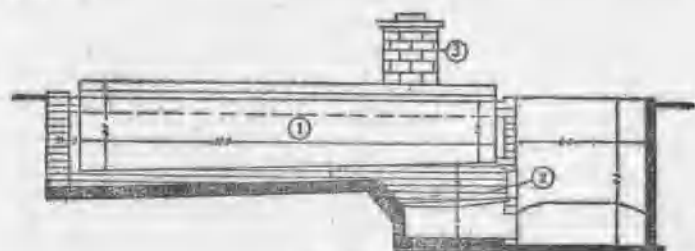
一、蒸 麦

1. 蒸煮的作用，主要是使蛋白質凝固、杀菌、破坏酵素、

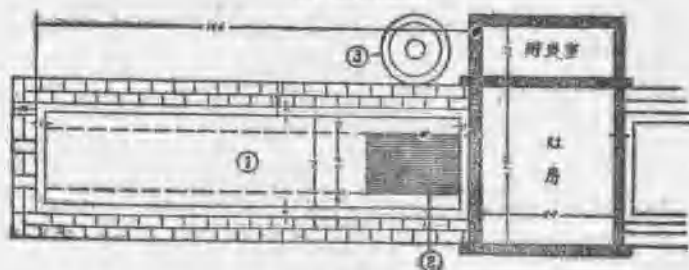
以及使脂肪溶出，便于提取油脂。

2. 蒸煮的设备，在小型厂用大铁锅即可。蒸煮的时间，从煮汁沸腾起，经过10至20分钟即可。

比大铁锅更进一步的蒸煮方法，是采用平底直火式蒸煮锅，如图4。



甲，縱断面圖



乙，平面圖

圖4 平底直火式蒸煮鍋

1—蒸煮鍋； 2—爐灶； 3—煙囪。

圖4中，1是蒸煮鍋，用2分厚鐵板制成，長14尺，寬2.6尺，前端深2.5尺，后端深3.5尺。鍋的底部從前端向後端傾斜，形成前端淺後端深。在 frontend 用直接火加熱，並通過鍋的底部，使鍋內的煮汁自然形成對流。

2是爐灶。它的構造和一般直火式的爐灶一樣。爐灶在

前端，火从鍋的底部通向后端，然后，又沿着鍋的兩側通向前端，接連烟囪。鍋的三面与火接触，可以更有效地利用热能。

3 是烟囪。一般用磚砌成，位于貯炭室外側。

平底直火式蒸煮鍋的特点是構造簡單，可連續生产。蒸煮时，將原料先裝在大煮籠內。煮籠是用鉄絲或竹料編制的，体積为 1.9 立方尺，如圖 5。

每籠可裝原料 150 至 200 斤，每鍋可容納 6 个煮籠。鍋內煮汁的溫度，前部为 95°C 至 98°C ，后部为 70°C 至 80°C 。煮籠在后端入鍋，漸次从后端往前端移动，煮的时间为 15 分鐘左右，每小时可煮 1.8 吨。



圖 5 煮籠

由于鍋底是傾斜的，前端淺后端深，所以煮汁中的沉淀物，逐漸集中于鍋的后端。在鍋的后端，裝置排水管，可使沉淀物流出，同时也便于更換煮汁。

为了操作上的方便，还可在鍋的上部空中，裝置空中吊車軌道，將煮籠掛在吊車上，这样就可便于放置，取出和移动。

蒸煮除了采用一般的直火式蒸煮法外，有蒸汽設備的厂，还可采用蒸汽加压蒸煮法。这种方法，將原料投入加压釜內，在 5~10 磅/平方吋的压力下，蒸煮 10 分鐘左右即成。

二、压 榨

1. 压榨的作用，主要是將水分和脂肪榨出，便于干燥。
2. 压榨的設備，可采用一般小型榨油厂所使用的木榨或

螺旋式压榨机等。

有条件的厂可利用机械动力的压榨设备，如水压机压榨。这种设备如图 6，它比上述几种压榨设备效能高得多。

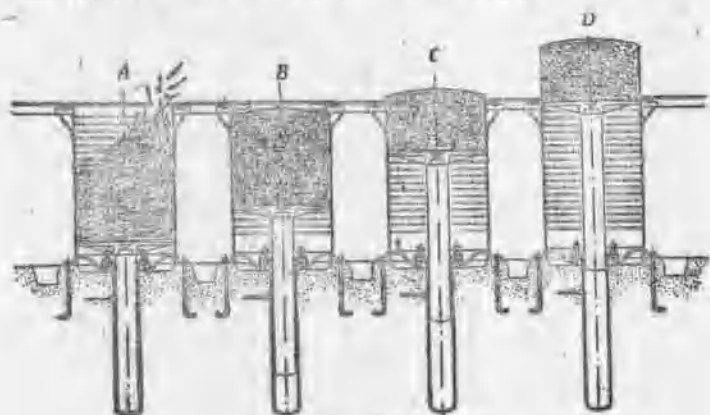


图 6 水压机

图 6 所示，是一台水压机的四步操作过程：

- A. 填装原料。
- B. 开始压榨，水分和脂肪从压榨筒周围的小孔流出。
- C. 静止约 30 分钟，使水分和脂肪能比较充分地流出。
- D. 榨完，将原料推出压榨筒。

水压机的类型很多，但是它的基本原理是相同的。以一次可压榨原料 150 公斤的水压机为例，其设计数据和压榨能力的关系式，如表 4：

表 4

水压机的设计数据

压 榨 筒	每筒容纳原料	150 公斤
	直 径 (C)	58 厘米
	筒 高 (有效部分)	55 厘米
	容 积	140 升
	压榨后原料的高度	19 厘米
	压榨后原料的重量	55 公斤