

怎样提高代乳粉生产中的 大豆利用率

竺安定編著

科技卫生出版社

內 容 提 要

代乳粉以大豆为主要原料。上海益民食品一厂在大跃进中，由于政治挂帅，解放思想，打破了代乳粉生产中的陈规，使大豆利用率从原来的54%一跃而为87%，从而节约了大量的大豆。本书介绍该厂改进的经过与方法，供全国代乳粉生产单位及工作人员参考。

怎样提高代乳粉生产中的大豆利用率

編著者 竺 安 定

*

科 技 卫 生 出 版 社 出 版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业登记证出093号

商务印书馆上海厂印刷 新华书店上海发行所总经售

*

开本787×1092 1/32·印张5/8·字数14,000

1958年10月第1版

1958年10月第1次印刷·印数1—2,000

統一書号：15 · 977

定 价：(7) 0.08 元

目 录

一、代乳粉簡介.....	1
二、插紅旗，拔白旗，生产面貌大改变.....	2
三、革新后的工艺操作.....	5

一 代乳粉簡介

代乳粉是我國哺育嬰兒的良好食品之一，它的營養價值與奶粉相仿，但價格卻遠比奶粉或鮮奶為便宜，因此也是一種大眾化食品。它的製造以大豆為主要原料，再根據嬰兒發育的需要，配以部分鮮奶、蛋黃粉、糖、鈣、磷、維生素物質等而成。

1953~1954年，中央醫學科學院曾就全國市售的代乳粉進行了一次全面的調查研究，從營養分析及動物喂養試驗的結果證明，益民食品一廠出品的光明牌代乳粉是最好的一種，從動物試驗的體重量來看，它的效力竟比奶粉還要好。1954年夏天，醫學科學院和小兒科專家及營養學家等作了進一步的研究，改進了原來的配方，因此，自1954年7月1日起代乳粉質量有了進一步的提高，幾年來深得廣大人民的喜愛，特別是日前農村大躍進後，全國農民的購買力大大提高，供應數量還遠不能滿足農村的需要。

代乳粉營養成分與奶粉比較

代 乳 粉

干汁	單位	蛋白質	脂 肪	糖 類	礦 物 質			100 克/仟卡
					總量	鈣	磷	
含量	%	21~25	15~18	52~57	5~6	0.5~0.8	0.3~0.5	450

奶 粉

干汁	單位	蛋白質	脂 肪	糖 類	礦 物 質			100 克/仟卡
					總量	鈣	磷	
含量	%	26.1	28.8	37.2	5.2			520

二 插紅旗，拔白旗，生产面貌大改变

上面已經說过，代乳粉的主要原料是大豆，占各种配料成分之46%，它的制造方法是按照千百年来豆腐店制豆腐的原理，先把大豆根据不同品种浸泡在不同水温中，經4~6小时，然后把大豆磨成浆，用离心机把豆浆与豆渣分开，在豆浆中加入鮮奶、蛋黃粉、糖等物料，經過高压均質，噴霧干燥即成代乳粉，至于析出的豆渣，所占大豆的比重很大，达46%左右，弃作肥料和飼料，一年浪费大豆数字十分惊人。因此，大豆利用率提高，是益民食品一厂代乳粉車間生产中一个重要关键，历年来曾采取各种方法，如增加磨研細度；复式抽提；增加混合加水量等方法，来提高大豆的利用率，从1953年的34%到1958年一季度提高为54%，但每天仍有大量的豆渣，卖给牧場一分錢一斤当飼料，十分可惜。

这一浪费，車間里的职工是看得很清楚的，他們明明知道豆渣里尚含有很多的脂肪、蛋白質、糖等成分，可是再要想提高大豆的利用率，开始时大家都認為已經没有什么办法好想。有些人認為：在全国乳制品生产中大豆利用率要算我厂为最高。有的以为这是千百年来生产豆浆的老規矩，很难改变。还有人認為：1954年为了提高代乳粉的出浆率（大豆利用率），工程师、技术人員化过不少心血，翻閱了很多外国書籍也沒有彻底解决，竭尽一切力量，仅不过提高了一点点……。总之，在职工中反映出一个总的情况是“到頂”思想。因此在今年双反运动中，全厂职工打擂台的大会上，这个車間提出了很多指标，但就是对提高大豆利用率不敢提。

今年四月分,在生产大跃进的新形势下,厂党委研究了全厂的生产情况,觉得代乳粉的大豆利用率仍是全厂关键问题之一。几年来虽曾牢牢的抓住这一关键,但跃进不大。逐年大豆利用率的情况如下:

年 分	1953 年	1954 年	1955 年	1956 年	1957 年	1958 年 一 季 度
大豆出浆率 %	34.30	24.9	49.48	54.04	53.8	54

从上表来看,从 1956 年开始一直到 1956 年一季度,利用率最高始终保持在 54% 左右,1958 年一季度的平均出浆率还比 1956 年稍降底了一些,分析其原因,除了一些客观因素外(因大豆品种不同,浸泡后磨浆的出浆率也就不同,品种优良的利用率高,品种较次的利用率低),主要是主观上存在着保守思想和自满情绪,始终认为“油水”不大,不肯开动脑筋,突破常规。但是从大豆的成分分析来看,显然是大有潜力可挖的。大豆的主要成分如下:

水 分	蛋 白 質	脂 肪	碳水化合物	灰 分	粗纖維
10%	36%	18%	25%	5%	4.8%

在研究中,认为要解决这一关键,首先必须在思想上拔掉白旗,破除迷信;插上红旗,解放思想才行。因此党委会决定由党委书记亲自下车间“种试验田”来彻底解决这一关键。

领导下车间种“试验田”后,一开始曾和车间主任值班长等讨论过提高大豆利用率的问题,他们都感到有困难,信心不足。仅个别同志认为:发动大家想想办法,还有可能稍稍提高一些。

这时候,其他几个車間的工人勁头很足,关键性的問題一一迎刃而解,对代乳粉車間的职工是一个很大的压力,他們感到形势逼人,同时也受到其他車間解决生产关键問題的啓發,因而使有些老师傅的勁头动了起来,感到:別的車間关键能解决,我們为啥不能解决?因此当党委書記和小组里工人一齐在磨研組参加劳动时,老师傅袁志成陈海千等二位同志認為可以想些办法来提高大豆的利用率。在领导鼓舞下,他俩不久提出了二个办法:①把磨研机的磨子再改細些,不使磨出粗豆渣,出浆率(即利用率)就可以提高;②造一台压榨机,把磨出的豆渣再进行一次压榨,压出豆渣中的豆浆来提高利用率。其他同志也纷纷提了一些建議。党委書記和車間主任对这些建議都十分重視,逐条进行認真的研究和討論,并召开了几次老工人座談会,和总工程师一起研究,認為上述二个办法可以提高利用率5%左右。这一来,原来認為“到頂”的同志就服貼了,証明大豆利用率是完全可以提高的。虽然这二个办法还不足以澈底解决問題,但已促使一部分同志解放了思想,特別是車間主任陈發洲受到啓發很大,心想:工人們都能提出一些革新,自己身为車間主任,为什么就一点想不出办法?他認識到主要是由于思想沒有解放。不久,他想到解放前在伪粮秣厂工作时,曾生产过一种干粮,把大豆打成粉,用水一冲就能調成豆浆。这时他想:是不是也可以用这一办法来冲調豆浆,然后再喷雾干燥制造代乳粉?如果可以的話豈不是大豆都可以利用了嗎?经过几次思索考虑,認為可以生产,但对制成品的質量沒有把握。因此不敢提出来。后和党委書記交換意見,领导上十分重視这个建議,認為这是一个打破常規澈底解决大豆利用率的办法。因此决定先作試驗,并亲自到小组里帮助。这一消息傳出后,有很多人在背后諷刺和反对,有的說:

“这样来制造代乳粉不仅在国内，即使在国外也没听说过！”有些人反映：“食品研究室几年来都想不出办法解决大豆利用率，我们这是在想吃天鹅肉。”有些技术人员也不服贴，认为：书本上和外国文献上都没有这样资料，缺乏根据，“不行”。但在党的正确领导和大力支持下，经过一连五次的试验，克服了很多困难，终于试制成功，证明把大豆打成粉制代乳粉的办法是完全可以实行的，经过测定，大豆利用率可以从54%提高到97%左右，剩下的少量豆渣也可以充分利用，喷成豆渣粉，使用在乳儿糕内。成品质量经过几次检验，完全符合国家标准，其中溶解度还超过了国家规定的95%的指标（平均达到96%以上）。

这样一来，大豆是100%被利用了，按照今年这个厂的生产任务，100万公斤代乳粉中就将可节约近50万公斤大豆，如以每亩产量200斤计就相等于5000亩田的产量。如果全国的乳品工业，以及许多以大豆榨浆来复制食品的行业都采纳这一方法，则节约数字将更大。这不仅在经济上节约了大量国家资金，同时在政治上也具有极为重大的意义。

三 革新后的工艺操作

现在来介绍一下革新后的工艺操作。代乳粉主要的改革就是把原来用水浸泡后磨浆，改为既不浸泡，又不磨浆而是打成粉后用水冲调成浆。这一改革看上去是很简单，但在思想未解放前，对这一问题连想都不敢想。现在把代乳粉改革后的操作工艺以及整个生产过程，根据现有资料综述于下，供作参考。

革新前后的操作过程对比：

1. 革新前：大豆选筛→浸泡→清洗→磨研→加水混合拌

和→离心分析→蒸煮→濃縮→配料→均質→保温→噴霧→噴霧干燥→晾粉→包裝。計十五道工序。

2. 革新后：大豆选篩→清洗→晾干→打粉→加水混和→离心分析→蒸煮→配料→均質→保温→噴霧→噴霧干燥→晾粉→包裝計十四道工序。

一、大豆选篩

大豆在生产前，首先經過篩豆机处理，将泥沙杂质去尽，然后用升降机把大豆运送到儲豆箱儲存。

設備：篩豆机

篩豆机的結構中裝有三道篩板，第一道篩板上有四組篩孔，为方形和長圓形二种形式；第二道篩孔全为圓形，第三道篩孔为長圓形，豆子通过这道篩板选篩后，可以将大塊泥沙及小粒杂质减至0.5%以下，每小时可以篩豆一千公斤左右，振動馬达为三匹。

操作方法：

1. 篩豆前每包須經過磅，并将重量記入碼單，然后放篩豆机旁备用，篩时儲豆箱約裝1500市斤。

2. 篩豆前应詳細檢查篩豆机内外各部是否需要加油，開車听听有无异声，篩豆篩孔的大小根据豆子大小适当配用。

3. 豆子流入漏斗中应适量，調节插板，适当地方維持一定流量，以免發生堵塞現象，并注意随时将鉄絲網上的杂物剔出。

4. 大粒豆不能通过篩眼应取出分离杂物，然后放在好豆子內。

5. 篩豆完畢后应处理篩子，篩豆箱，地上等的清潔工作。

二、清洗

設備：用洗豆机或洗豆槽均可

操作方法：

用清水洗去泥，灰塵等雜質。但大豆在水里不得超過 10 分鐘，以免發脹不宜打粉。

三、晾干

設備：竹蘿

操作方法：

把清洗後的大豆裝入竹蘿內，用自然通風晾干大豆皮上所粘水分，晾干時間三小時，竹蘿內大豆應經常翻動，便於加快晾干速度。晾干大豆的目的避免打粉時，粉發粘、發潮、粉不易打出，降低打粉速度。

四、打粉

設備：打粉機

這次代乳粉操作的改變，主要是由濕磨改為打粉，與原來操作大不相同。

這裡的打粉是採用鋤頭打粉機（或萬能打粉機也行）來進行的，將涼干的大豆磨研為粉狀，36 把鋤頭打粉機轉速 3600 轉/分鐘，馬力 $7\frac{1}{2}$ 匹，粉量 50~60 公斤/小時。萬能打粉機轉速 3200 轉/分鐘，馬力 5 匹，出粉量 30 公斤/小時。以前者為佳。

操作方法：

1. 大豆磨研成粉狀後，還應經過每平方吋 32 孔的鋼絲布制成的篩子篩過，篩不過的大豆粉再去重打。

2. 打出的大豆粉愈細愈好，粉經加水加溫成漿過濾，豆渣

殘留物少，出粉率較高，反之就低。

五、大豆粉加水混和

設備：混合缸

操作方法：

將大豆粉到入混合缸中，加水 350 公斤（加水比例 1:5）即每斤大豆粉加水 5 斤。然後開動攪拌器混合，加溫 55~60°C，攪拌時間為 25 分鐘即可濾漿。

注意加水量的比例必須要正確掌握，雖加水量多，可以出漿高些，產粉也高些，但增加了濃縮、噴霧工序的負荷，電力、蒸汽耗用大。

六、离心分析

設備：离心机、盛漿桶、輸漿泵（叶子泵）

將混合好的豆漿，放入离心机（機內裝有帆布袋），离心机的轉速 1500 轉/分鐘，輸漿馬達 $1\frac{1}{2}$ 匹。

操作方法：

1. 离心布袋在開動前必須妥為裝置，以防止离心机搖擺。打漿泵裝時應注意螺絲緊松。

2. 布袋每濾一次須用清水洗一次，每用二次後放在熱鹼水中浸洗（鹼水溫度為華氏 130 度，即攝氏 54 度左右），然後放在清水中用棒拷洗清潔（若用新布袋視情況處理，不必每隔二次用棒拷洗）。

3. 機器開動後要視機器運轉正常才能放漿，並注意流量大小均勻，流量過大，分離豆渣來不及，离心机負荷重，機器要跳動損傷，流量小濾漿時間長。停車時先將電路关掉，等機器轉速降低一些再用腳踏剎車二至三次，後再踏緊剎車，以減輕機器震

蕩。

4. 离心机及其管路每班必須拆洗，生产中間每隔二桶必須冲洗一次（注意：拆任何管路、考克之前都必須把离心机关掉后再进行，另須注意馬达受潮）。

七、蒸煮

設備：蒸煮鍋

操作方法：

1. 豆浆从离心机进入蒸煮鍋前应詳細檢查鍋內是否有积水，有給以去除。然后将应开关的凡而調節好，即可进浆，进浆后密閉鍋盖。

2. 蒸煮开始时开鍋盖上的放气凡而，以使全部分豆浆的腥味逸出，再开水汀凡而，用水直噴入蒸煮到温度华氏 170 度（攝氏 76.7 度）再关放气凡而。

3. 鍋內温度到 220 度（华氏）（攝氏 104.5 度）保持十分鐘再开出浆凡而，利用鍋內压力至儲浆桶中，在放浆前必須檢查儲浆桶是否已滿，以免豆浆溢出遭到損失。

4. 豆浆放足后即开鍋盖，以免造成鍋內真空损坏鍋內不銹鋼內胆。

5. 蒸煮鍋及其連通管路每班必須拆下刷洗消毒干淨，每蒸煮二鍋以后，必須用清水將鍋內泡沫冲洗干净。

濃縮這一道工序，按理在代乳粉生产中是不可少的，一般是經過濃縮后再进行配料。但最近，該厂在技术革新运动中經過試驗可以不必濃縮，去消這一道工序，不仅節約了大量蒸气和电力，同时也節約了該項設備和人力。在質量上也沒有影响，这对兴建工厂可以减少投資。

但在去消這一道工序之前，大豆粉加水的比例比 1:6 还要

稍降低些，一般在 $1:4\frac{1}{2}$ (即：1 斤头粉加 $4\frac{1}{2}$ 斤水) 以不影响离心为原则。

八、配料

設備：双重鍋

大豆原是富于营养的食品，豆浆可以与牛奶相媲美，牛奶中缺乏鉄質，而豆浆中鉄質較多，不过豆浆含鈣質与維生素較少，因此针对了它的缺点配以蛋黃粉、鮮奶鈣質、醣类維生素等以补充不足。

目前的配料如下 (每 100 公斤成品)：大豆 80 公斤，鮮奶 7.61 公斤，冰蛋黃 7.61 公斤，砂糖 26.22 公斤，糊精 15.22 公斤，生油 6.18 公斤，碳酸鈣 1.14 公斤，磷酸鈣 1.24 公斤，精盐 0.58 公斤，香草香精 70 毫升，核黃素 0.20 公斤。

操作方法

1. 配料时应照配料單准确配料，不得任意增减或不用磅估計配用，并应当天檢查所配的料有无异状异味。

2. 冰蛋黃領来后先用水 (約二倍水) 將冰塊溶化后再經過均質机混勻，然后过磅分配应用，余則放在冷庫用时取出 (若用蛋黃粉时需用二倍半的水溶化过滤，并經過均質机混勻后方可使用)。

3. 生油在配料前須事先煉熟，煉熟之油在濃縮前按配料量加入熟漿中。

4. 每次配料中的糊精、砂糖、碳酸鈣、精盐等須称好分量，运送至噴霧組。

5. 配料須按照下列次序：

①牛奶蛋黃，②糊精等混和物，③待杀菌完畢后用原泵將

原料漿送入紫銅鍋中與濃縮漿混合，④最後加入香料。

6. 糊精等混合物、牛奶、冰蛋黃三者應在配料鍋中調和均勻加熱保持溫度在華氏 170 度（攝氏 76.7 度）15 分鐘，以資殺菌（必須準確掌握時間，如過短不能達到殺菌；過長使配料物燒壞）。

7. 配料完畢後，應將所有的工具和雙重鍋等洗清，並用水汀殺菌一次。

配料中的各項原料規格：

大豆、符合中華人民共和國對外貿易部的“豆類、飼料豆、糧谷輸出商品檢驗暫行標準”一級品規定。

水分	純質	化質	不完善粒
<2.5%	>96%	<1%	<6%

含蛋白質在 88% 以上，無變質現象。

鮮牛奶：脂肪 3.2% 以上，非脂固體 8.5% 以上，酸度 20T 以下，大腸菌 0.001 克中不得發現，雜菌不得超過 100 萬個。

冰蛋黃：符合全國蛋品出口標準的規定。

水分不超過 55%，油量不低於 25%，游离脂肪酸不高于 4.5%（以乳酸計），雜菌每克不超過 300 萬個，大腸菌 50 萬分之一克不得發現，殺菌致病菌（指沙門氏菌及志賀菌）不得發現。

蛋黃粉：符合全國出國外標準規定。

水分不超過 4%，油量在 60% 以上，游离脂肪酸不高于 5.6%（以乳酸計），雜菌每克不超過 50 萬個，大腸菌千分之一克不得發現，殺菌致病菌不得發現。

砂糖：符合中華人民共和國食品工業部砂糖標準之一級品

規定。

純蔗糖在 99.6% 以上，还原糖在 0.1% 以下，酸度近于中性（以乳酸計不应多于 0.015%）。

精盐：符合“中华人民共和国食品工业部盐局食盐标准”之一等标准

氯化鈉	水分	不溶物質	可溶化質
>98	<1.5	<0.1	<1.9

豆油：符合中华人民共和国食品工业部油脂标准之二級品規定。

色深黃，透明度暫不規定，具有正常豆油氣味，无焦臭酸敗及其他異味。

理化方面：酸价不大于 4，水分及揮發物不大于 0.2%，杂质不大于 0.2%，比重（20°C 时）0.918~0.9295，折光指数（20°C）1.4735~1.4775，磷脂，試驗加热至 280°C 时允許油色变深，但不得有沉淀析出。

碳酸鈣：为白色細微的結晶性粉末，无臭，无味，露置空气中无变化，純度 98.5% 以上，酸中不溶物不高于 0.02%，无鋇盐存在，水分不高于 2%，含鎂盐与硷盐不高于 0.5%，含鉄盐与标准鉄溶液 0.4 毫升用同一方法处理后的顏色比較，不得更深，含重金屬不得超过十万分之三，含砷盐不得超过十万分之一。

磷酸氫鈣：为白色粉末，无臭，无味，露置空气中无变化，純度 98% 以上，含氧化物与 $N/50$ 盐酸溶液 1 毫升用同一方法处理后的渾濁比較不得更深，含硫酸盐与 $N/50$ 硫酸液 1 毫升用同一方法处理后的渾濁比較不得更深，含碳酸盐不得超过 0.5%，熾灼失重減失重量应为 24.5~26.5%，含鋇盐經处理加硫酸鉀

試液 2 毫升十分鐘內不得發生渾濁，含重金屬不得超過十萬分之三，含砷鹽不得超過十萬分之一。

糊精，為白色無定形粉末，在冷水中溶介較緩慢，在熱水中較易溶，在醇中不溶，含氯化物與標準氯化鈉溶液 0.2 毫升，用同一方法處理後的渾濁比較不得更濃，含硫酸鹽與標準硫酸鉀溶液 2 毫升用同一方法處理後的渾濁不得更濃，水中不溶物樣品經處理後應呈澄明無色或微量渾濁，醇溶物不得超過 5 毫克，水分不得超過 10%，燬灼殘渣不得超過 5 毫克，還原糖以氧化亞銅計不得超過 0.115 克。

核黃素：用微生物方法培養的乾燥核黃豆渣粉末，水分在 8% 以下，含純核黃素量每克不低於 3 毫克。

香精：有專用配方之液體香草精，不得含有香豆素。

上述配料之選擇主要是根據以下幾點原則來進行：

- (1) 配合嬰兒營養食品各種適當分量的成分，
- (2) 適合於工藝操作過程之要求，以及成品質量及貯藏過程中的要求，以及經濟價值。

九、混勻

設備：混勻機

混勻的目的主要是使漿液中較大的粒子打成很細小而均勻的粒子。

操作方法

1. 均質機開動前應先檢查所有壓軸及進出管路是否正常。

2. 開動時先開動起步開關至第一檔，待運轉正常後再推至第二檔，停車時應逐漸降低壓力不可突然停車。

3. 正常運轉壓力保持在每平方吋 2500 磅 (175 公斤/平方

厘米)。

4. 随时检查混匀机上油压表(保持压力 20 磅)并当心冷却水是否流通。

5. 均质机(压力表每桶拆洗)及其管路每班必须拆下清洗,消毒干净,生产中每五桶洗一次。

十、保温

设备: 保温缸

保温的目的,是先提高浆的温度,可增快喷雾速度,但若温度太高,对品质有影响。喷雾浆全固体为 20~21%,

操作方法:

1. 经过均质之浆,源源送入保温缸内,保持 65°C (华氏 150 度),温度不足时可开水汀加热调节。

2. 豆浆贮存时需开动搅拌器不断的搅拌,以防豆浆表面起豆腐皮及发生凝固沉淀现象。

3. 贮存之时间应愈短愈好,不可太久以防引起腐败发酵现象,存量最多不超过 200 加侖。

4. 保温缸及喷枪每四小时拆洗一次,用前须清洗干净(缸内水汀管每班拆洗两次),并放进水汀消毒十分钟。

5. 贮浆桶所用附件如筛子、长木棒等每用一次即需进行冲洗,并消毒干净。

6. 喷雾浆全固体为 20~22%。

十一、高压喷射

设备: 高压泵一座

操作方法:

1. 高压泵通入豆浆前应先调节凡而,使泵运转正常,准备喷雾。喷雾前先检查喷雾管路,应开或应关的凡而是否开好或