

改进煮浆设备提高大豆蛋白质利用率

卢晓黎 吴英桦 曾凡骏

摘 要: 溢流式煮浆设备在国内许多豆腐、豆腐乳生产厂家使用的十分广泛,但由于煮浆设备存在着不合理的结构等原因,致使煮浆温度难以满足生产的要求。本文在进行了考察、现场测定、取得可靠数据的基础上,对溢流式煮浆设备提出了简便易行的改造措施,经有关厂家试用,效果显著。

腐乳是我国独有的一种传统发酵食品。腐乳生产首先需要制作豆腐坯,再经接种、发酵而成腐乳。我国不少生产厂家由于设备陈旧落后,在豆腐坯制作过程中,大豆蛋白质的利用率很低,大量蛋白质从各个工序中跑掉,尤其是煮浆达不到热变性要求,既影响产品的出品率造成了大量黄豆的浪费,又严重影响产品质量,造成成本高,经济效益差,并远远满足不了人们需要腐乳营养丰富、风味美好的要求。目前,我国是一个人口众多的农业大国,农产品还远远不能满足人们的需要,在这种情况下,开展充分利用大豆蛋白质,进一步提高腐乳的产量,降低成本,提高质量的研究,无疑具有重大的现实意义。近年来,我们针对豆腐坯生产煮浆工序中存在的问题,进行了考察、现场测定,取得可靠的数据。在此基础上对煮浆工艺设备进行了改造,强化了传热过程,减少了热损失,提高了产品质量,提高了大豆蛋白质的利用率,并降低了产品能量消耗。

一、原存在问题的分析

腐乳生产中分离后的豆浆需要迅速进行煮沸,其目的方面是通过高温使豆浆的豆腥味和胰蛋白酶抑制素的苦味消失,增进大豆的香味和提高蛋白质的消化率,并经过高温灭菌,保证产品卫生;另一方面是通过高温煮浆使蛋白质发生热变性,为点脑创造必要的前提条件。

所以,煮浆温度控制的好坏,不仅与蛋白质的利用率关系极大,而且对腐乳的感官指标、理化指标和卫生指标都会产生重大影响。

当前,国内有关厂家煮浆工序采用溢流式煮浆设备,煮浆设备由五个封闭式小罐组成,如图1所示。煮浆时,浆泵把豆浆打入第一个罐加温,然后溢流到后面各罐,逐步升温,达到煮浆的目的。

按照生产要求,5*罐(最后一个罐)豆浆出口温度应在95℃以上、点脑时的温度在85~90℃,才能达到灭菌去除豆腥味和为点脑凝固创造条件的目的。但长期以来,5*罐出口的浆温和4*罐出口的浆温均在82~85℃,表明5*罐没有起到继续加热豆浆的作用。5*罐出来的热浆经过筛分、热浆池最后流入点脑桶时,温度已降至72~75℃。由于浆温达不到要求,蛋白质不能完全变性,加卤水点脑后,不能形成需要的豆脑,不少蛋白质随黄浆水一起跑掉;加大卤水用量后,制出的豆腐坯涩口,弹性差,网络结构脆弱,拉力低,腐乳在后期发酵时容易出现化块现象,致使腐乳的质量差、出品率低。有关厂家往往采取提高蒸汽压力、增大蒸汽用量,延长煮浆时间等方法,以达到提高浆温的目的。但效果很差,浆温并没有因此而升高,反而蒸汽耗量大大增加,车间蒸汽弥漫,工人劳动条件恶化,严重的噪音也危害着工人的健康。

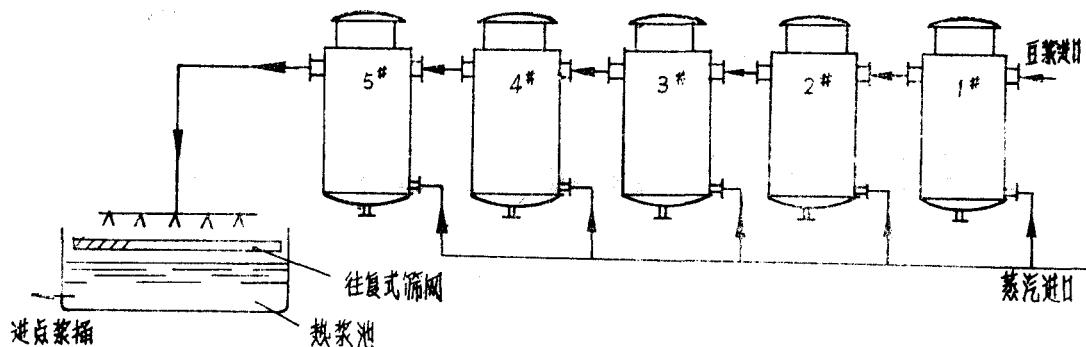


图1. 溢流煮浆流程

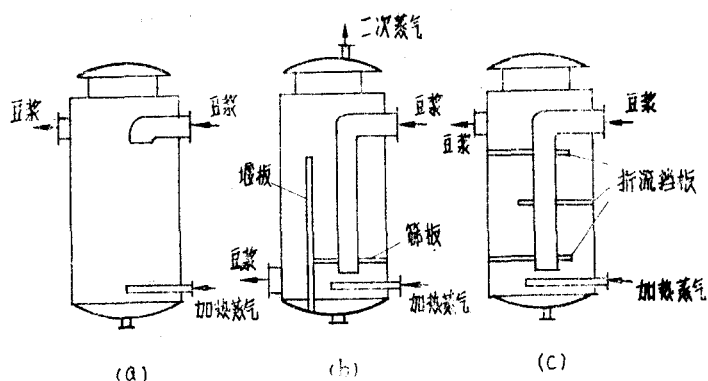


图2. 强化前后的煮浆罐结构

以上问题的原因分析:

(1) 煮浆设备结构不合理。如图2 (a) 所示, 豆浆与蒸汽的接触面积小, 传热时间短, 造成传热速率低, 热浆温度提不高, 热能消耗大。

(2) 5#罐介质流向布置错误。如图2 (a) 所示, 浆料进出口管都在罐体上端, 这样, 流入的豆浆没有足够的停留时间, 未经充分加热便在蒸汽压力作用下直接由出口冲出, 这种现象随着蒸汽压力的升高而趋严重。

(3) 缺乏必要的保温措施。加热后的豆浆, 与多余的蒸汽一道喷射在往复式筛网上, 过滤后流入热浆池, 由于热浆池面积大, 加上又无保温设施, 致使大量热能散失。经现场测定, 热浆池流入点浆桶时, 温度降已达 10°C 以上。此外, 煮浆罐也没有保温, 热的利用率更差。

二、强化传热措施及效果

针对以上问题, 根据传热理论, 提出了投

资小、见效快的强化措施:

(1) 改造煮浆罐结构。(i) 增设罐体内件。如图2 (b) 为示, 在罐体内加水平筛板, 同时增设垂直堰板; 在有的罐体内分别增设折流挡板, 如图2 (c)。(ii) 罐内蒸汽管重新布置, 以增加传热面积, 提高加热均匀程度。

(2) 重新布置浆料进出口方位。如图2 (b) 所示, 将5#罐进料管向下延伸至底部, 出料管由原来的上位改为下位, 使豆浆在罐内停留时间增长, 蒸汽与豆浆有充分的接触时间, 从而提高了传热效率。

(3) 增设保温罩。在热浆池上面安装保温罩, 既能降低热耗, 又可降低工作环境温度, 消除噪音, 改善劳动条件。

煮浆工序采取上述强化措施后, 效果显著:

①大豆蛋白质利用率提高, 豆腐坯产量增加。若年投料量为42万千克大豆, 则豆腐坯增加量为42万个/年, 节约粮食12353千克/年, 经

济效益达6300元/年。

②点脑温度由原来的75°C提高到87°C,热效率提高15%以上。若以上述投放大豆量计算,蒸汽消耗量降低150吨/年,经济效益达3600元/年。

③腐乳产品质量大为提高。由于点脑温度适中,凝固剂的使用量得到适宜控制,从而制

出的豆腐坯保水性强,弹性大,成品不易破碎。

参 考 文 献

- [1] 张振山等:豆制食品生产工艺与设备,中国食品出版社,9,1988。
- [2] 化学工学协会:化学机械技术,第26集,1974。
- [3] 播磨幹夫,笠井武:化学装置,关于气液接触装置,1973。

乳清粉酸度监测的探讨

江门食品卫生检验所 刘鹰航

随着乳品工业的发展,各种类型的乳粉相继出现,乳清粉就是其中一种。目前,我国仅颁布脱盐乳清粉国家标准(GB11388—89)和卫生标准(GB11674—89),乳清粉的质量、卫生标准和检验方法尚未正式颁布。本文试图对乳清粉滴定酸度的监测作初步探讨。

一、材料与方法

1. 检品 检品来源是江门口岸进口的美国某乳品有限公司出品的乳清粉(Sweet Dairy Whey Powder),厂商提供的产品规格是:蛋白质>11%,乳糖72%,脂肪<1.25%,矿物质8.0%,溶解指数<1.25/ml,滴定酸度<0.16%(以乳酸计),焦粒<15.0/mg,细菌总数<5万/g,大肠菌群<10/100g,艾氏大肠杆菌阴性,沙门氏菌阴性。产品包装是22.6千克/袋,内包装为聚乙烯薄膜袋,外包装为牛皮纸袋。检品分别从4批产品中抽取。

2. 检验方法 检验方法分为“国标法”和“探讨法”两种,以便比较。

“国标法”是按国家标准“GB5413—85”[1]中“2.5酸度测定”方法进行,计算式是:

$$\text{酸度} (^{\circ}\text{T}) = \frac{N \times 10 \times V \times 12}{W \times (1 - B)}$$

式中N—氢氧化钠标准溶液的当量浓度;V—滴定时消耗氢氧化钠标准溶液量(ml);W—样品重(g);B—样品中水分含量(%);12—12g乳粉相当100ml鲜乳。

“探讨法”只是将计算式改为

$$\text{酸度} (^{\circ}\text{T}) = \frac{N \times 10 \times V \times 6.5}{W \times (1 - B)}$$

式中N、V、W、B与“国标法”意义相同,式中6.5表示6.5g乳清粉相当100ml乳清。

二、结果与讨论

两种监测方法测的乳清粉酸度的比较

单位: $^{\circ}\text{T}$

检品编号	国标法	探讨法
1	22.3	12.1
2	21.4	11.6
3	26.1	14.1
4	24.2	13.1
均值	23.5	12.7

“国标法”测得的酸度未能客观反映出乳清粉的品质状况,测得的酸度均超过国家乳粉标准中酸度的最高限度—20 $^{\circ}\text{T}$,也高于厂家自定的产品规格—0.16%(以乳酸计,即17.8 $^{\circ}\text{T}$)。可见“国标法”测定乳清粉酸度有值得商榷之处。