

大豆免浸泡打浆法

梁德富, 朱 俊

(四川大学物理科学与技术学院, 成都 610065)

摘要 应用物理原理, 直接将未加浸泡的大豆放入刀片式打浆机中, 通过适当的工艺控制, 即能打出高品质的豆浆, 该技术不仅省去了预浸泡所需的场地和时间, 还能提高大豆的出浆率和豆粕的利用价值。该项目已获国家发明专利。

关键词 大豆; 免浸泡; 豆浆制作

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2007)06-0978-02

METHOD OF MAKING SOYMILK WITHOUT PRE-IMMERSION

LIANG De-fu, ZHU Jun

(*Institute of Physical Science and Technology, Sichuan University, Chengdu 610065*)

Abstract According to the mechanism of physics, put the soybean without immersion directly into bit-type soymilk machine, and high quality soymilk was produced through certain processing. The technique not only improved the yield of soymilk and use value of bean cake, but also proved to be time-and-place-reducing. The project has been ended patent.

Key words Soybean; Without pre-immersion; Soymilk production

自古以来, 制作豆浆都要先将大豆充分浸泡发胀, 这在电动工具问世之前, 是必须采用的制作工艺, 然而在电动工具问世的一百多年来, 人们仍然沿袭古人的预浸泡发胀工艺^[1-2], 原因在于人们存在一个认识上的误区。认为不经浸泡发胀的大豆不仅难打细, 而且出浆率肯定很低, 即使有少数外行人偶尔直接用未经浸泡的大豆打浆, 但由于不得这种免浸泡打浆法的技术要领, 也无法成功地打出豆浆, 所以迄今为止, 所有的豆浆作坊乃至所有的家庭豆浆制作^[3-4], 都是采用预浸泡发胀的打浆工艺。

1 设计思想及相关技术方案

大豆被打细的过程实际上是一个物理力学过

程, 要将未经浸泡发胀的大豆直接打成豆浆, 就必须让整个打制过程遵循物理规律。未经浸泡的大豆质地坚硬, 但是, 越是坚硬的东西越易于碎裂, 不过要将其碎裂到理想的程度, 还得依赖于击打物的速度、着力点和击打方式。对于刀片式打浆机, 传统的观点认为刀片的数量越多, 则与大豆接触机会也越多, 相应地也就越能在短时间内将大豆打细, 正是基于这种观点, 所以传统打浆机的刀片设置都不少于两组。然而从物理力学的角度看, 在击打过程中, 起关键作用的因素是击打速度, 对于某一特定功率和转速的电机, 随着刀片数量的增加, 其负荷也会相应地增大, 其转速则随负荷增大的同时而降低, 所以采用以转轴为对称中心的单组刀片是唯一正确的选择; 对于刀片结构的设计, 根据物理力学规律, 在某一转

速下,刀片上沿其纵向每一点的线速度总是与该点距转轴中心的距离成正比,所以越接近刀片的端头的部位,其击打豆粒的效率越高,为此,刀片刃口应设置在沿刀片纵向向外1/3部位。

正确的工艺控制,同样是实现大豆免浸泡打浆的重要环节。大豆免浸泡打浆与传统打浆的最大区别在于前者是在打制过程中完成全部的吸水,而后者在打制中则完全不再吸水,所以,前者的工艺控制与后者有着本质的区别,经反复探索与实践,大豆免浸泡打浆的工艺控制如下:

将大豆淘洗后直接装入刀片式电动打浆机的料斗,大豆的装入量为料斗深度的1/5~1/4,然后加入清水,水的加入量以大豆之上的水层厚度为大豆层厚度的2倍为度,加盖后再开机,经20~30s后即揭开料斗盖,观察豆、水混合物的旋转情况,由于高速旋转的刀片带动料斗内液体的旋转,在离心力的作用下,液体沿料斗内壁上升,于是料斗中心部位出现一个明显的漩涡,随着时间的延长,大豆在碎裂的同时被逐渐发胀,料斗内液体的粘滞系数逐步增加,这将抵消掉部分离心力的作用,于是料斗内的漩涡将越来越小,当漩涡中心孔的可见深度小于料斗内液面高度的1/3时,须及时向料斗内加水,水的加入量视料斗内漩涡的变化而定,判断标准是:漩涡孔眼的可见深度应维持在料斗液面高度的1/2~1/3为度,加水过量,会使浆液粘滞度过小,造成浆液旋转速度过大,表现为漩涡变大、变深,浆液中的大豆碎粒的运动速度与料斗中刀片旋转速度的相对差值减小,因而会使部分大豆碎粒始终打不细,反之,若加水不足,又会造成浆液粘滞系数过大,漩涡消失,上层浆液运动停止,浮在上层的大豆碎粒不能与刀片接触,同时还会加大电机的负荷,严重时会造成烧机,然而由于在刀片高速转动的情况下,加入的水瞬间即能改变液体的粘滞系数,作为反映液体粘滞系数大小的窗口—漩涡的大小及深度也在一瞬间清晰地展现出来,所以利用这种加水量与漩涡变化的高度敏感性,操作人员仅通过简单的手、眼结合,即可方便、准确的控制液体的粘滞系数,当料斗内的豆粒细化到最大限度时,细微的豆粒的吸水也达到饱和程度,所以当观察到料斗中浆液漩涡形状连续2min保持不变,则表明豆浆已完全打好,关机后将浆液置入离心机中反复过滤两次即可。

2 效果

2.1 传统打浆法须将大豆浸泡16~24h,因而必须

为此程序建造浸泡池,从而造成场地和时间的浪费,由于本方案省去了浸泡环节,不仅省时省工,也节省了场地和相应的器具。

2.2 按通常的思维,大豆不经浸泡打浆,必然难以打细,结果必将大大降低出浆率,事实上正好相反采用免预浸泡打浆,由于大豆处于脆性状态,打浆机的刀片可将大豆在短时间彻底打碎,甚至包括最难打细的大豆表皮都能打成0.2mm以下的粒度,大豆在不断细化的过程中,豆浆最大限度地被释放出来。而传统的打浆法,由于大豆变得软而有一定的韧性,所以表现在刚开机就很快打碎,但后期却无法进一步细化,因此,这种不能再细化的碎粒中的豆浆将无法释放出来,这正是传统打浆法产生的豆粕无论是视觉上还是手感上都比较粗糙的根本原因。经反复比较,本方案的产浆率比传统打浆法的产浆率高出10%~15%。

2.3 由本方案能将大豆的内芯和表皮都打成0.2mm以下的微粒,而传统打浆法的豆粕粒度大于0.5mm的占一半以上,所以本法最终产出的豆粕不论是视觉还是手感都远比传统打浆法产出的豆粕细腻。由于传统打浆法产出的豆粕太粗糙,故只能作饲料用,而本法产出的豆粕由于十分细腻,完全可作保健食品。

2.4 大豆中有2%~8%的豆粒经24h浸泡仍保持干豆粒的形态,这种豆粒被俗称为“石豆”或“铁豆”,传统的打浆法对它毫无办法,最后只能任其混入豆粕之中,这是令豆浆制作人头痛的一件事,而本法则完全不存在这个问题。

2.5 传统打浆法在大豆长时间浸泡过程中,大豆必然有溶出物释放于水中,从而为腐生细菌的滋生提供了营养基础,特别是夏季,这个问题更为突出,而本方案则无此问题。经测定,本法打出的生豆浆的细菌含量是传统打浆法的1/10~1/50,所以本法比传统法产出的豆浆更卫生。

参 考 文 献

- [1] 龚明达. 豆浆制作技术的改进[J]. 发明与创新, 2004(7): 35-37.
- [2] 钟海民. 鲜豆浆制作技术[J]. 技术与市场, 2003(4): 62-63.
- [3] 高荣武. 全自动豆浆机的结构及电路基本检测方法[J]. 家电维修技术, 2007(1): 27-29.
- [4] 张向锋. 智能型豆浆机控制系统的开发[J]. 洛阳工学院学报, 2001(4): 77-79.