

文章编号:2095-7386(2016)03-0098-04

DOI:10.3969/j.issn.2095-7386.2016.03.020

薏仁去皮工艺及设备设计

余群,张永林

(武汉轻工大学机械工程学院,湖北武汉430023)

摘要:薏仁米营养丰富,市场需求不断扩大,但目前薏仁的去皮加工普遍存在生产效率低、碎米率高的问题。针对这一问题,本文设计了一种新的薏仁去皮的设备,该设备采用砂辊卧式布置形式对薏仁进行磨削碾皮以提高效率,同时采取四道碾皮工艺保证薏仁米的完好。采用该工艺和设备,能够提高薏仁的去皮效率,产能达到3.5—4t/h,同时碎米率仅为3.5%—4%,满足了相关企业扩大生产的需求。

关键词:薏仁米;谷物去皮;食品加工技术

中图分类号:TS 210

文献标识码:A

Design in myotonin peeling technology and equipment

YU Qun, ZHANG Yong-lin

(School of Mechanical Engineering, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China)

Abstract: Myotonin has rich nutrition, and its market requirement becomes bigger. But there are some issues about low efficiency and high broken rice rate in the process of peeling myotonin. To solve this problem, a new myotonin peeling device is brought out, which mills myotonin by sand roller with horizontal layout. And four milling process is taken to ensure the integrity of myotonin in the peeling technology. By taking this technology and device, the efficiency of pilling can be enhanced; production capacity reaches 3.5 – 4t/h while broken rate is only 3.5 – 4% . As a result, it satisfies the production requirement of related enterprises.

Key words: myotonin; grain peeling; food processing technology

1 引言

薏苡是我国南北各省盛产的重要的禾本科植物,被誉为“世界禾本植物之王”,内含丰富的蛋白质、多种氨基酸及矿物质,是一种药、食兼用的谷类作物,被列为延年益寿的上药。随着人们生活水平的不断提高,对饮食健康的日益重视,薏仁米的需求量不断增大,价格节节攀升,薏苡的种植已经成为一些地区重要的经济来源和农民增收的重要途径。^[1-3]

薏苡需经过脱壳、去种皮等工艺后才得到薏仁

米。而目前市场上对杂粮加工设备的研究多集中在对荞麦、豆类等板块,对薏苡的加工设备的研究相对缺乏,加工设备的科技含量低和生产效率低是薏苡加工普遍存在的问题,就薏仁(本文指未去皮的薏仁米)的去皮而言,一些企业的碎米率甚至达到30%以上,严重影响了企业的效益^[4]。随着薏苡种植业的不断发展,传统的薏仁去皮工艺设备已无法满足生产的要求,市场需要处理量更大、碾皮效果更好的设备。

收稿日期:2016-04-20. 修回日期:2016-05-24.

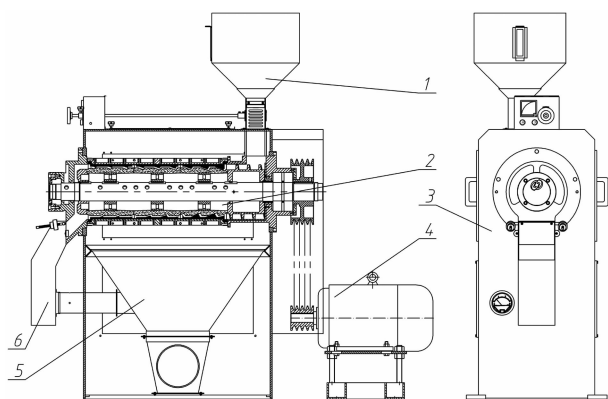
作者简介:余群(1976-),男,副教授,E-mail:yq411@sohu.com.

2 薏仁去皮工艺的研究

薏苡仁呈宽卵形或长椭圆形,长4—8 mm,宽3—6 mm,背面圆凸,腹面有一条较宽而深的纵沟^[5]。薏仁糙米易碎,强度比早籼糙米的强度还低。薏仁的去皮在工业上采用机械碾磨的方式进行,目前市面上的相关去皮设备一般采用砂盘、立式砂辊等方式,也有的直接使用一般的碾米机,采用2道碾皮工艺,单机产量不高,碎米率较大。针对这些不足,在设计中采用大辊径砂辊卧式布置形式进行薏仁的碾磨以提高脱皮效率,并通过理论分析并结合实验得到合适的辊径、转速、碾白间隙等关键工艺参数。同时考虑到薏仁米易碎的物理特性,需严格控制碾皮时的压力,采用具有碾米压力轻,碾白均匀性好,碎米少等优点的“多机轻碾”工艺^[6-7],配置“2道粗砂砂辊+2道细砂砂辊”共四道碾皮工艺,采取四台单机设备构成碾皮机组的方式,确保在单机大产量的前提下获得较好的产品质量和较高的完整率,提高企业的经济效益。

3 薏仁去皮设备的设计

薏仁碾皮机主要由进料系统、碾皮室、机架、清理凉米装置和出料系统等部分组成,如图1所示。



1. 进料系统 2. 碾皮室 3. 机架 4. 动力及传动系统 5. 清理及凉米系统 6. 出料系统

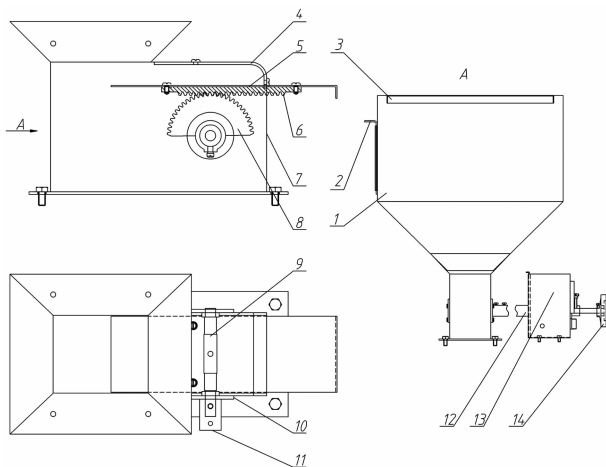
图1 薏仁碾皮机总体结构图

3.1 进料系统的设计

进料系统主要由进料斗和流量调节机构等组成。流量调节机构采用为齿轮齿条传动形式,可以方便的调整进料斗下端的开口大小,精确的调整薏仁的流量,也可以快速的进行开关,操作灵活。其结构如图2所示。

3.2 碾皮室的设计

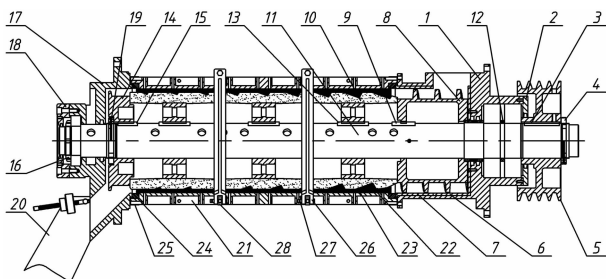
碾皮室是该机的核心设备,主要由砂辊、主轴、



1. 进料斗 2. 观察窗插片 3. 进料斗盖板
4. 进料斗座盖板 5. 进料插板 6. 齿条 7. 进料斗座 8. 齿轮 9. 进料座转轴 10. 进料座轴承套 11. 拉杆连接套 12. 料门拉杆 13. 控制盒 14. 手柄

图2 进料系统结构图

螺旋头、米筛、米刀等零件组成,结构如图3所示。其中砂辊的结构简图如图4所示。



1. 进料端轴承座 2. 进料端盖 3. 平键 4. 紧圈(左旋) 5. 主轴带轮 6. 进料衬套一 7. 进料衬套二 8. 螺旋头 9. 平键 10. 砂辊 11. 平键 12. 隔套 13. 平键 14. 砂辊压套 15. 平键 16. 圆螺母 17. 出料端轴承座 18. 出料端盖 19. 紧圈(右旋) 20. 出米嘴组件 21. 上下横梁 22. 米刀 23. 米筛 24. 筛架横梁支撑座 25. 横梁压板 26. 米筛托架 27. 圆销 28. 活络接头

图3 碾皮室结构图

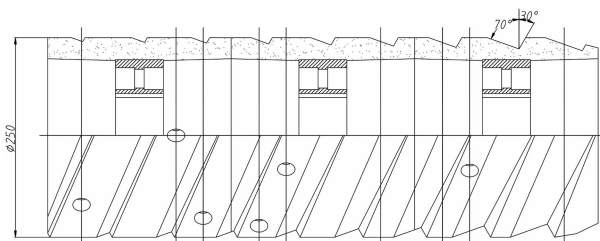


图4 砂辊结构简图

砂辊的直径为 250 mm, 直径较一般碾米机大, 这样可降低碎米率和碾磨时薏仁的温升^[8]。砂辊表面加工三线螺旋槽, 槽深约 9 mm, 砂辊柱面上钻有若干通气孔。根据薏仁的物理特性及相关实验, 将螺旋升角设计约为 66° , 前向面和后向面与砂辊半径之间的夹角分别约为 70° 和 30° , 碾白间隙约为 8—12 mm, 依原粮品质不同而作适当调整。根据薏仁“多机轻碾”的去皮工艺, 各单机配置有不同粒度的金刚砂粒的砂辊, 以构成“2 道粗砂砂辊 + 2 道细砂砂辊”的四道碾皮工艺。

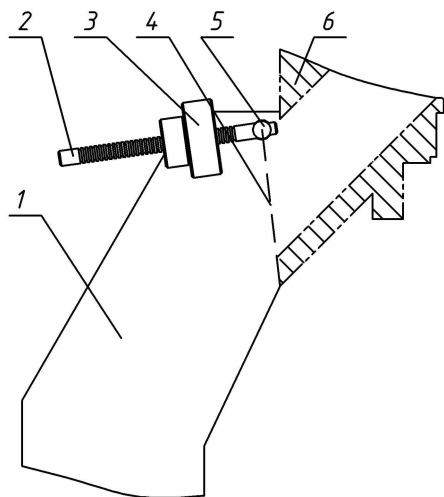
主轴为中空结构, 柱面上加工有若干通气孔, 安装时与砂辊上的气孔相对应。

薏仁自进料斗进入碾皮室, 在螺旋头的推动下进入由砂辊外表面和米筛内表面所构成的碾皮区域。在砂辊旋转过程中, 螺旋槽一方面摩擦并推动薏仁前进, 另一方径向翻动薏仁使其能够更均匀的被碾白。在此区间内, 薏仁到砂辊的挤压、碾削及摩擦从而实现去皮的功能。

在碾皮的过程中, 在吸风机的作用下, 机外的空气由主轴的两端进入, 并从主轴柱面上的通风孔喷出, 通过砂辊柱面上的通气孔, 将气流均匀的送入碾磨区域, 在气流的作用下, 薏仁在去皮过程中能够充分的流化态, 从而使薏仁皮更容易地脱离米粒和碾米室, 同时, 降低米温, 保证加工质量。

3.3 出料系统的设计

出料系统由出料轴承座、出米嘴和压力门等组成, 如图 5 所示。由碾皮室出来的薏仁米经出料轴承座下端的孔由压力门进入出米嘴完成出料。



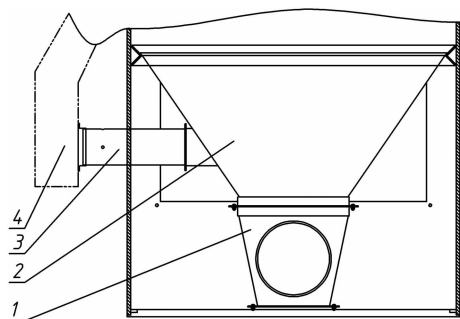
1. 出米嘴 2. 压砣杆 3. 压砣 4. 压力门
5. 转轴 6. 出料端轴承座

图 5 出料系统结构图

出料嘴上端的压力门用来控制和调节出料口的压力, 以改变碾白压力的大小以满足不同情况下的碾白压力。本机采用压砣式压力门, 它能够随出口物料流量的变化而自动调整开口的大小, 调节灵活方便, 结构简单。

3.4 清理及凉米系统

清理及凉米系统由风机、上锥斗、下锥斗、吸糠管等组成。如图 6 所示。



1. 下锥斗 2. 上锥斗 3. 吸糠管
4. 出米嘴

图 6 清理及凉米结构图

风机由下锥斗的开口处进行抽风, 在负压的作用下, 外部空气由主轴的两端及其上的多孔中进入碾米室, 降低米温并带走米糠。同时在出米嘴和上锥斗之间用吸糠管相连, 能保证脱皮后薏仁米经过出米嘴时, 夹在其中的米糠及其它轻杂能够被吸走, 同时进一步降低米温, 从而保证薏仁米的加工质量。

3.5 薏仁碾皮设备的技术参数

薏仁碾皮设备的技术参数(四道碾皮工艺后)如表 1 所示。

表 1 薏仁碾皮设备的技术参数表

技术指标	数值
机内静压/ Pa	$\geq 1\ 000$
吸风量/(m^3/h)	1 500 — 2 000
处理量/(t/h)	3.5 — 4
含碎率/%	3.5 — 4
完整率/%	> 50
功率/kW	11 — 18.5
外形尺寸/mm	2 180 × 710 × 2 100

3.6 与市场上其他机型的对比

薏仁去皮的工艺效果可依据碾减率、含碎率、完整率、含糠率等参数进行评定^[9], 表 2 为该设备与市场上常见机型的工艺效果的对比。

表 2 薏仁碾皮机与市场上常见机型的
工艺效果对比表

项目	薏仁碾皮机	市场上常用机型
结构	卧式砂辊	立式砂盘/立式砂辊
单机产量/(t/h)	3.5—4	0.8—1.5
含碎率/%	3.5—4	10—20
完整率/%	>50	<45
含糠率/%	0.20	1
碾减率/%	(1—4 道): 30;30;20;20	(2 道): 60;40

[注]含碎率:出机白米中含碎米的质量百分率。
完整率:出机白米中完整无损的米粒占试样质量的百分率。
含糠率:白米或成品米试样中,糠粉占试样质量的百分率。
碾减率:糙米在碾白过程中,因皮层及胚的碾除而造成的质量减少的百分率。
由表 2 可以看出,相对于目前市场上常用机型,该设备具有产量大、增碎少、整精米率高等特点。
该设备已经通过相关技术鉴定且已经投入生产实践,效果良好,是符合企业生产要求的理想机型。

4 结论

针对我国各型杂粮加工厂家等对高效薏仁碾皮设备的迫切需要,在分析现有薏仁去皮设备存在的一些问题的基础上,运用卧式砂辊的碾皮设计,采用

由四道碾皮流程组成的“多机轻碾”工艺,设计开发出性能优良的薏仁碾皮机。

与目前市场上其它薏仁去皮设备相比,该机具备碾皮效率高、碎米率低,完整率高的特点,满足了相关企业的需求,同时降低了企业的生产成本,提高了企业的效益。

参考文献:

[1] 陆雅丽. 药食两用的薏苡仁[J]. 健康指南, 2013(8):35.
[2] 陈文现. 兴仁县薏苡高产创建实践与成效[J]. 中国农技推广,2013,29(5):14-15.
[3] 周明强,雷朝云,周正邦,等. 贵州省薏苡的生产加工现状及发展潜力分析[J]. 湖北农业科学,2011,50(22):4060-4063.
[4] 谢孝红. 薏仁米技工技术的优化与应用[J]. 粮食与食品工业,2013,20(5):27-29.
[5] 高宾,唐锴. 薏苡仁的炮制加工[J]. 首都医学,2012(11):46.
[6] 李则选,金增辉. 粮食加工[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
[7] 刘英. 谷物加工工程[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
[8] 于新,胡林子. 谷物加工技术[M]. 北京:中国纺织出版社,2011.
[9] 马涛,肖志刚. 谷物加工工艺学[M]. 北京:科学出版社,2009.