

大批量玉米苞叶工厂化处理方法的探讨

王林 吴涛 贾峻

(酒泉奥凯种子机械股份有限公司,甘肃酒泉 735000)

摘要:主要介绍了玉米苞叶的作用和工厂大批量玉米苞叶产生的原因,论述利用籽皮分离机、揉丝机、喷淋设备和打包机等机械设备处理玉米苞叶的方法。打包的玉米苞叶通过发酵形成优质的蛋白质饲料,使农作物的废弃物变废为宝,提高了资源的利用率,弥补了畜牧业饲草料来源不足且质量低下的缺陷,并降低了喂养的成本,具有很高的社会和经济效益。

关键词:玉米;苞叶;种子工厂化;加工;籽皮分离;揉丝;喷淋;打包

Discussion on the Industrial Treatment Method of Large-Scale Corn Bract Leaves

WANG Lin, WU Tao, JIA Jun

(Jiuquan OK Seed Machinery Co., Ltd., Jiuquan 735000, Gansu)

玉米是我国种植面积最大的作物,其种植分为两大部分,即大田玉米和制种玉米。大田玉米在收获过程中产生的玉米苞叶大部分随着玉米茎秆一起回田或者在农田里作为饲料被种植户就地分散处理;而制种玉米随着玉米扒皮捡穗工厂化处理,带皮包谷被运到玉米种子加工厂,在工厂集中处理,产生大量的玉米苞叶。探讨如何有效处理堆积在玉米种子加工厂的大量玉米苞叶具有现实意义。

1 玉米苞叶的作用

1.1 营养成分 纤维素 玉米苞叶富含纤维素,有助于促进肠道蠕动,预防便秘,帮助排出体内的有害物质,保持肠道健康。维生素 玉米苞叶富含维生素 A、维生素 C 和维生素 E 等多种维生素,具有很好的抗氧化作用,能够保护细胞免受自由基的伤害,还能提高机体免疫力。矿物质 玉米苞叶中含有钙、铁、锌等矿物质,对骨骼发育、血液循环和免疫力起着重要作用。

1.2 健康功效 降低胆固醇 玉米苞叶中的纤维素含量高,可以帮助降低血液中的胆固醇,预防心血管疾病的发生。补充能量 玉米苞叶中的碳水化合物含量较高,可以提供人体所需的能量,适宜在体力

劳动或运动后进行补充。促进消化 玉米苞叶中丰富的纤维素有助于促进肠道蠕动,增加排便频率,改善消化系统功能。预防贫血 玉米苞叶中的铁含量较高,可以有效预防缺铁性贫血,改善贫血症状。降低血糖和血压 玉米苞叶中的营养成分有助于稳定血糖和血压水平,对于糖尿病和高血压患者具有一定的辅助治疗作用^[1]。

1.3 美容保健 抗衰老 玉米苞叶中丰富的维生素 E 和维生素 C 具有很好的抗氧化作用,可以中和自由基,延缓皮肤衰老。皮肤保湿 玉米苞叶中的天然保湿因子能够提供皮肤所需的水分,改善皮肤干燥问题,增强皮肤弹性。雀斑美白 玉米苞叶中的维生素 A 能够加速皮肤细胞的新陈代谢,有助于淡化黑斑和雀斑,使皮肤更加明亮。

1.4 作为食物和饲料 优质蛋白饲料的缺乏是目前养殖业的难题之一,直接限制了养殖业和畜牧业的发展,由于资源和环境的限制,开发利用非食用资源、废弃资源和低消化性饲料成为解决此问题的有效途径之一。玉米是我国主要农作物之一,玉米苞叶含有大量的纤维素、一定的总黄酮、淀粉及其他多糖、单糖等成分,可作为微生物发酵原料生

物饲料。玉米苞叶来源广、价格低廉,将玉米苞叶混菌发酵生产生物饲料具有很大的社会价值和经济效益。目前工厂化大批量处理的玉米苞叶主要作为此用途。

1.5 作为纺织纤维 随着煤、石油、天然气三大不可再生资源的日益消耗,可再生、可降解的生物质资源的合理开发利用受到广泛关注。纤维素作为自然界中一种生物质资源,其有效应用能够缓解由三大化石能源日渐枯竭所引起的能源危机。利用农作物废弃物玉米苞叶,运用化学法提取制备玉米苞叶纤维,并以 TEMPO 选择性氧化法合成玉米苞叶纤维素纳米晶须,研究开发生物质纤维素纤维用于纺织不仅适应纺织行业发展的内在需要和发展趋势,同时也符合国家的产业技术政策,为缓解纺织原料供需矛盾,促进纺织行业可持续发展作出贡献^[2]。

2 工厂大批量玉米苞叶产生的原因

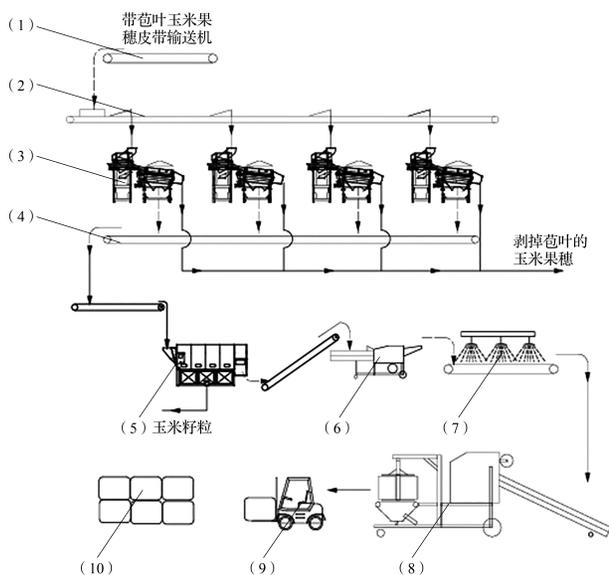
由于制种玉米产业的快速发展,城市化的推进加快,劳动力的不断减少,使农业机械化水平迅速提高。通常,制种玉米从果穗成熟到加工成籽粒前后只有 45d 左右,为了减轻劳动强度,降低生产成本,增加机械化作业比例,玉米剥皮机被大量应用于玉米果穗工厂化加工技术领域;而随着玉米剥皮机大量在工厂化加工过程中的应用,就会在短时间内集中产生大量的玉米苞叶。

通常每个玉米种子加工厂最少建设一条玉米种子加工生产线,每条生产线需要剥皮机 5 台,每小时能处理果穗 50t,玉米苞叶在果穗中占比为 7%~10%,每小时会产生玉米苞叶 3.5~5.0t。由于苞叶质地轻盈,若未能得到及时有效的处理,不仅会占据庞大的存储空间,给仓储带来不便,还显著增加了运输的复杂度与成本。此外,未经处理的苞叶缺乏直接的实用价值,易导致加工厂内苞叶堆积成山,难以有效处置,进而可能引发环境管理上的难题。

3 大批量玉米苞叶工厂化处理过程

3.1 工艺流程 带苞叶的玉米果穗从田间收获后,通过输送设备将玉米果穗输送到玉米剥皮机中,通过剥皮机将玉米苞叶从玉米果穗上剥下来,玉米果穗送到烘干房中进行烘干,苞叶则输送到籽皮分离筛中,通过该工序可以实现玉米果穗去苞叶的机械化加工。从剥皮机中分离出来的苞叶通过籽皮分离筛将混在苞叶中的籽粒分离出来,玉米籽粒作为

种子或者饲料被运走,苞叶则进入苞叶揉丝切碎机中进行加工,通过该工序可以最大化地实现玉米制种工厂化加工过程的附加值,提高制种企业的收入。苞叶进入到苞叶揉丝切碎机中,将苞叶揉成丝或者切碎,揉成丝的苞叶通过喷淋机均匀地喷洒上黄储剂等营养液,便于苞叶的发酵;喷淋好的苞叶通过苞叶打捆包膜机将苞叶打成捆,然后通过苞叶输送设备送到指定位置存放(图 1)。



(1)玉米果穗输送设备;(2)分料设备;(3)玉米剥皮机;(4)玉米皮输送设备;(5)籽皮分离筛;(6)苞叶揉丝切碎机;(7)喷淋机;(8)苞叶打捆包膜机;(9)叉车;(10)苞叶码垛

图 1 玉米苞叶处理工艺流程

3.2 具体加工处理工序

3.2.1 剥皮 带苞叶的玉米果穗由田间收获后,用交通工具将果穗从田间运输到就近的玉米种子加工厂,通过卸车机构,将玉米果穗送到果穗收集斗中,通过输送设备和分类设备,将玉米果穗输送并按照要求平均分配到各个玉米剥皮机中。玉米剥皮机主要由进料斗、计量输送机构、震动输送槽、分料槽、摇摆振动器、喂料系统、剥皮机构、摆杆拨料机构、干油润滑系统、液压升降系统、机架等组成。当待加工的玉米果穗送入剥皮系统后,玉米果穗苞叶根部被高低相对高速旋转的剥皮辊抓取并撕掉,剥净后的果穗顺着旋转的剥皮辊从上方滑落,而玉米苞叶则从剥皮辊下方掉落。根据玉米果穗籽粒水分高低以及玉米品种的不同,调整剥皮辊上方的摆动拨料机构,可将进入剥皮辊的玉米果穗送入高低成对的剥皮通道,调整剥皮棍的间距,可以控制玉米果穗

生产量及剥净率。玉米果穗送到烘干房中进行烘干,苞叶输送到籽皮分离机中,进行下一道工序的加工。通过该工序可以实现玉米果穗去苞叶的机械化加工。

3.2.2 籽皮分离 从剥皮机中分离出来的苞叶通过皮带输送机均匀地输送到籽皮分离机中。籽皮分离机主要由喂料斗、滚筒筛、中心搅拌推送器、搅拌搅轮、收集斗、机架、动力系统等组成。在籽皮分离机中通过搅拌机构将苞叶和混在苞叶中的籽粒搅拌翻滚,籽粒在离心力的作用下向滚筒壁方向掉落,落到滚筒壁上的籽粒穿过滚筒壁上的大孔落到籽粒收集斗上,通过输送设备集中收集。分离后的苞叶通过搅龙输送到出料口,再通过皮带输送机输送到苞叶揉丝切碎机中进行加工。通过该工序将混在苞叶中的籽粒分离出来,分离出来的籽粒通过精选加工设备将没有破碎的种子分离出来,收集后进行烘干作为种子,对于精选出来的其他破碎籽粒可以晾干后卖给饲料加工厂作为精饲料的原料,以最大化地提升玉米制种工厂化加工过程的附加值,提高制种企业的收入。

3.2.3 揉丝切碎 从籽皮分离机中出来的苞叶通过皮带输送机输送到揉丝切碎机上方的大储存斗中,由于苞叶非常的轻且散,这就要求揉丝机必须带有强制挤压喂料机构,在挤压机构的作用下,将苞叶强制输送到高速旋转的切刀中,在多对切刀相互切割下,将苞叶揉成丝或者切碎。该道工序要求加工的苞叶丝尽可能细、碎,可以通过调节切刀的间距实现用户所需的任意尺寸的苞叶丝。

3.2.4 喷淋 揉成丝的苞叶通过输送设备输送到喷淋机中,喷淋机由多组喷头、管道和储药筒组成。通过安装到搅拌器上的多组喷淋设施将黄储剂、菌种产朊假丝酵母、啤酒酵母、米曲霉、黑曲霉等发酵剂均匀的喷洒到苞叶上方,在搅拌器的作用下,将苞叶和发酵剂充分混匀。喷淋的各种发酵剂和营养成分可以根据后期饲料的用途来改变。

3.2.5 打包 将喷淋好的苞叶送到苞叶打捆包膜机中,苞叶打捆包膜机主要由喂料斗、螺旋搅拌机、捆包巡查灯、拾禾器、打草滚筒、供给输送机、网捆扎装置、薄膜座、控制系统、动力系统、预警装置、机

架等组成。当苞叶捆打到固定仓和活动仓接触到一定密实时,活动仓上方的惰性辊和左侧的信号轮会均匀转动,机器开始往复绕绳捆扎,绕绳1周后麻绳自动切断,立即开仓放捆,苞叶捆直接落入包膜机的旋转架上,启动旋转按钮,旋转架带动苞叶捆转动,牧草膜逐渐逐层包裹在苞叶捆外,苞叶捆随着旋转架公转,当包膜到设定的层数时,离合器自动脱开,旋转架停下,机器自动将苞叶捆和输膜架之间的牧草膜切断,将牧草膜断头一端压入草捆端面重叠处,由一人将包膜好的苞叶捆用叉车运走,摆放整齐进行存放。打好包的玉米苞叶经过一定时间的发酵,可作为饲料。

4 打包处理后的苞叶价值

4.1 经济效益 同样体积的玉米苞叶,打包后的密度是没有打包的500倍,也就是说苞叶打包后苞叶的存放面积被大大缩小,极大地节约了制种企业的用地成本。苞叶经过加水、菌并打包后,在优化的条件下发酵产生的蛋白含量比原有蛋白含量大幅提高,可作为优质的蛋白质饲料^[3],具有很高的商品价值,使农作物的废弃物变废为宝,提高了资源的利用率,弥补了畜牧业饲草料来源不足且质量低下的缺陷,并降低了喂养的成本,提高了肉或奶的产量及质量。

4.2 社会及生态效益 大量苞叶堆积到加工厂如果不能及时运走,一方面遇雨就会堆积发酵,腐烂变质,产生霉变气味,严重污染周围的环境;另一方面还会占用加工厂有限的空间,严重影响周围设备的运行。因此,及时、有效地处理与清运加工厂内的苞叶堆积,对于维护良好的社会环境、保护生态健康、提升资源利用效率以及确保生产安全,均具有重要意义。

参考文献

- [1] 王媛丽,卢铎,孙景和.玉米苞叶的药理作用.吉林农业,2016(3): 124
- [2] 王晓婷.玉米苞叶纤维提取及纳米晶须制备.上海:东华大学,2016
- [3] 何海燕,张健,覃拥灵.玉米苞叶混菌发酵生产生物饲料的研究.饲料工业,2012,33(11): 26-27

(收稿日期:2024-07-29)