



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108571873 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(21)申请号 201810389948.9

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 中国农业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路17号

(72)发明人 王光辉 孙庆运 王德成 朱政
李岩芳

(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事
务所(普通合伙) 11248

代理人 李彬 徐林

(51)Int.Cl.

F26B 11/02(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

F26B 25/00(2006.01)

F26B 25/16(2006.01)

F26B 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种高秆禾草的干燥方法

(57)摘要

本发明属于牧草加工技术领域,具体涉及一种高秆禾草的干燥方法。该方法包括:(1)切碎破节处理:将高秆禾草进行切碎破节处理;(2)高温快速干燥:切碎破节处理后的高秆禾草经入料关风器进入高秆禾草高温干燥设备的入料段,并在高温空气的作用下被带入干燥滚筒中;高秆禾草在干燥滚筒内与高温空气充分混合后,随高温空气运动到干燥滚筒的出口处;(3)高秆禾草集料:旋风集料器将干燥后的高秆禾草进行一次集料收集后排出;(4)降温处理:干燥后的高秆禾草由物料输送带输送至风冷系统,经风冷系统处理后,干燥后的高秆禾草温度降至40℃以下。本发明干燥速度快,干燥后牧草营养损失小,可以满足高秆禾草的加工、贮藏需求。

1. 一种高秆禾草的干燥方法,其特征在于:该方法包括如下步骤:

(1) 切碎破节处理:将高秆禾草进行切碎破节处理,切碎长度小于2cm,其含水率为55%~85%;

(2) 高温快速干燥:切碎破节处理后的高秆禾草经入料关风器进入高秆禾草高温干燥设备的入料段,并在风压为30~50pa、温度为300℃~500℃的高温空气的作用下被带入干燥滚筒中;

高秆禾草在干燥滚筒内与高温空气充分混合后,随高温空气运动到干燥滚筒的出口处;高秆禾草与高温空气的混合时间为180秒~240秒;干燥滚筒的出口处废湿气的温度为80℃~120℃;干燥滚筒内高秆禾草的填充率为10%~20%;干燥滚筒转动的线速度为0.5~1m/s;

(3) 高秆禾草集料:旋风集料器将干燥后的高秆禾草进行一次集料收集后排出;排出的干燥后的高秆禾草的含水率降到17%以下;

(4) 降温处理:干燥后的高秆禾草由物料输送带输送至风冷系统,经风冷系统处理后,干燥后的高秆禾草温度降至40℃以下。

2. 根据权利要求1所述的高秆禾草的干燥方法,其特征在于:所述干燥滚筒为三回程滚筒或单滚筒。

3. 根据权利要求1所述的高秆禾草的干燥方法,其特征在于:所述的高温空气是经过换热器后的清洁的高温空气。

一种高秆禾草的干燥方法

技术领域

[0001] 本发明属于牧草加工技术领域,具体涉及一种高秆禾草的干燥方法。

背景技术

[0002] 由于牧草收获后的含水率较高,其中高秆禾草收获后的含水率(湿基,下同)在55%~85%之间,不利于贮藏和运输,而且会滋生大量微生物,影响高秆禾草品质。干燥是高秆禾草加工的重要环节,通过适宜的干燥方法,可将高秆禾草的含水率降到安全含水率以下。由于高秆禾草的产量高,且南方多降雨,采用自然干燥方式不仅生产效率低,而且对牧草品质影响较大,因此,高秆禾草不适于采用自然干燥的方式。目前应用较为广泛的牧草干燥方式为高温快速干燥,由于成熟的高秆禾草茎秆具有坚硬的外壳,不利于内部水分的散失;另外高温快速干燥后的高秆禾草表面温度较高,存在较强的水分迁移和吸湿作用,影响高秆禾草的干燥效果。因此,目前还没有成熟的高温快速干燥的干燥工艺方法应用于高秆禾草的干燥过程中,因此需要一种高效的干燥工艺方法来提高高秆禾草的干燥效率,改善高秆禾草干燥后的品质,增加高秆禾草种植的效益。

发明内容

[0003] 针对上述技术问题,本发明的目的是提供一种高秆禾草的干燥方法,该干燥方法通过高温空气将高秆禾草中的水分迅速蒸发并带走,可以解决高秆禾草干燥效率低、干燥后品质差等问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0005] 本发明提供一种高秆禾草的干燥方法,包括如下步骤:

[0006] (1) 切碎破节处理:将高秆禾草进行切碎破节处理,切碎长度小于2cm,其含水率为55%~85%;

[0007] (2) 高温快速干燥:切碎破节处理后的高秆禾草经入料关风器进入高秆禾草高温干燥设备的入料段,并在风压为30~50pa温度为300℃~500℃的高温空气的作用下被带入干燥滚筒中;

[0008] 高秆禾草在干燥滚筒内与高温空气充分混合后,随高温空气运动到干燥滚筒的出口处;高秆禾草与高温空气的混合时间为180秒~240秒;干燥滚筒的出口处废湿气的温度为80℃~120℃;干燥滚筒内高秆禾草的填充率为10%~20%;干燥滚筒转动的线速度为0.5~1m/s;

[0009] (3) 高秆禾草集料:旋风集料器将干燥后的高秆禾草进行一次集料收集后排出;排出的干燥后的高秆禾草的含水率降到17%以下;

[0010] (4) 降温处理:干燥后的高秆禾草由物料输送带输送至风冷系统,经风冷系统处理后,物料温度降至40℃以下。

[0011] 所述干燥滚筒为三回程滚筒或单滚筒。

[0012] 所述的高温空气是经过换热器后的清洁的高温空气。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0014] 本发明的干燥方法是通过高温空气将高秆禾草中的水分迅速蒸发并带走,然后对物料进行降温处理,实现了快速干燥,提高了干燥效率,减少了营养成分的损失。干燥前,高秆禾草进行切碎破节处理。干燥滚筒入口处高温空气的风压为30~50pa,温度为300℃~500℃,避免了高秆禾草堵塞干燥滚筒入口;高秆禾草与高温空气充分混合的时间为180秒~240秒,干燥滚筒内高秆禾草的填充率为10%~20%;干燥滚筒转动的线速度为0.5~1m/s,由于干燥滚筒出口处排出的废湿气的温度为80℃~120℃,干燥后高秆禾草经旋风集料器一次集料,减少了物料质量损失,干燥后高秆禾草的含水率低于17%。

[0015] 由于本发明通过风冷系统将干燥后的高温高秆禾草迅速降温至40℃以下,减少干燥后高秆禾草的吸湿,改善了干燥后高秆禾草的品质。

[0016] 当高秆禾草与高温空气充分混合时间低于180s,干燥后高秆禾草的含水率会高于17%,达不到贮藏要求;当高秆禾草与高温空气充分混合时间高于240s时,干燥后高秆禾草的表观品质和内部营养成分含量会降低,影响高秆禾草干草的营养价值。因此,在本申请中,高秆禾草与高温空气充分混合的时间为180秒~240秒。

具体实施方式

[0017] 下面结合实施例对本发明进行进一步说明。

[0018] 一种高秆禾草的干燥方法,包括如下步骤:

[0019] 1、切碎破节处理:将高秆禾草进行切碎破节处理,切碎长度小于2cm,其含水率为55%~85%。

[0020] 2、高温快速干燥:切碎破节处理后的高秆禾草经入料关风器进入高秆禾草高温干燥设备的入料段,并在风压为30~50pa、温度为300℃~500℃的高温空气的作用下被带入干燥滚筒中;

[0021] 高秆禾草在干燥滚筒内与高温空气充分混合后,随高温空气运动到干燥滚筒的出口处。高秆禾草与高温空气的混合时间为180秒~240秒。干燥滚筒的出口处废湿气的温度为80℃~120℃。干燥滚筒内高秆禾草的填充率为10%~20%;干燥滚筒转动的线速度为0.5~1m/s。

[0022] 优选地,所述干燥滚筒为三回程滚筒或单滚筒。

[0023] 所述的高温空气是经过换热器后的清洁的高温空气。

[0024] 3、高秆禾草集料:旋风集料器将干燥后的高秆禾草进行一次集料收集后排出,排出的干燥后的高秆禾草的含水率降到17%以下。

[0025] 4、降温处理:干燥后的高秆禾草由物料输送带输送至风冷系统,经风冷系统处理后,干燥后的高秆禾草的温度降至40℃以下,减少干燥后高秆禾草的吸湿。

[0026] 本发明所采用的高秆禾草高温干燥设备包括:与管路连接的入料关风器、入料段、干燥滚筒、旋风集料器、旋风除尘器、物料输送带以及风冷系统。其中,旋风除尘器用于对从干燥滚筒的出口处排出的废湿气进行除尘处理。另外还包括监控部分,监控部分包括一组温湿度传感器、两组温度传感器和两组压力传感器。

[0027] 实施例1

[0028] 高秆禾草由自走式青贮收获机进行收获,保证切段长度小于2cm,并进行茎秆切碎

和破节处理,含水率85%。

[0029] 高秆禾草经入料关风器进入入料段,在干燥滚筒的入口处与420℃的高温空气进行迅速混合,该处风压为40pa左右;然后高温空气将高秆禾草带入干燥滚筒中,筒体内高秆禾草的填充率为10%,干燥滚筒的线速度设定为0.55m/s,高秆禾草与高温空气充分混合240秒后排入旋风集料器,干燥滚筒出口处的废湿气的温度为120℃。旋风集料器进行一次集料排出后进行除尘处理,然后,干燥后的高秆禾草经物料输送带进入风冷系统,经风冷系统处理后,干燥后的高秆禾草的温度降至40℃以下。干燥后的高秆禾草含水率在17%以下,生产率为2t/h,满足要求。

[0030] 实施例2

[0031] 收获后的高秆禾草,保证切段长度小于2cm,并进行茎秆切碎和破节处理,含水率70%。

[0032] 高秆禾草经入料关风器进入入料段,在干燥滚筒的入口处与380℃的高温空气进行迅速混合,该处风压为40pa左右;然后高温空气将高秆禾草带入干燥滚筒中,筒体内高秆禾草的填充率为13%,干燥滚筒的线速度设定为0.70m/s,高秆禾草与高温空气充分混合210秒后排入旋风集料器,干燥滚筒出口处的废湿气的温度为100℃。旋风集料器进行一次集料排出后进行除尘处理,然后,干燥后的高秆禾草经物料输送带进入风冷系统,经风冷系统处理后,干燥后的高秆禾草的温度降至40℃以下。干燥后的高秆禾草含水率在17%以下,生产率为4t/h,满足要求。

[0033] 实施例3

[0034] 收获后的高秆禾草,保证切段长度小于2cm,并进行茎秆切碎和破节处理,含水率55%。

[0035] 高秆禾草经入料关风器进入入料段,在干燥滚筒的入口处与350℃的高温空气进行迅速混合,该处风压为40pa左右;然后高温空气将高秆禾草带入干燥滚筒中,筒体内高秆禾草的填充率为15%,干燥滚筒的线速度设定为0.90m/s,高秆禾草与高温空气充分混合180秒后排入旋风集料器,干燥滚筒出口处的废湿气的温度为80℃。旋风集料器进行一次集料排出后进行除尘处理,然后,干燥后的高秆禾草经物料输送带进入风冷系统,经风冷系统处理后,干燥后的高秆禾草的温度降至40℃以下。干燥后的高秆禾草含水率在17%以下,生产率为6t/h,满足要求。

[0036] 本发明的保护范围不限于上述实施案例,在此干燥方法的基础上,任何以高秆禾草高温干燥成套设备为基础,高秆禾草为干燥对象,对干燥参数的变化组合均属于本发明的保护范围。