



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110506844 A

(43)申请公布日 2019.11.29

(21)申请号 201910781019.7

(22)申请日 2019.08.22

(71)申请人 中国农业大学

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路2号

(72)发明人 王雅晶 李胜利 苏义童 郑宇慧

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 乔凤杰

(51)Int.Cl.

A23K 10/30(2016.01)

A23K 10/37(2016.01)

A23K 20/22(2016.01)

A23K 50/10(2016.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体为,采用氢氧化钠对大麦籽实进行碱化处理,其中,所述氢氧化钠与所述大麦籽实的重量比为(0.02-0.08):1。利用本发明所提供的加工方法对大麦做预加工再饲喂奶牛,可提高饲料原料纤维素类养分的降解率,增强粗蛋白和淀粉的过瘤胃保护效果,降低奶牛罹患瘤胃酸中毒的风险,有助于提高牧场大麦的饲用效率,保护奶牛健康,实现降本增效;本发明所提供的加工方法可兼顾大麦籽实主要成分的良好消化,淀粉和粗蛋白的过瘤胃保护效果,以及保护奶牛瘤胃酸碱环境不受碱化精料的剧烈影响。

1. 一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,其特征在于,采用氢氧化钠对大麦籽实进行碱化处理,其中,所述氢氧化钠与所述大麦籽实的重量比为(0.02-0.08):1。

2. 根据权利要求1所述的加工方法,其特征在于,所述大麦籽实为带壳大麦籽实。

3. 根据权利要求1或2所述的加工方法,其特征在于,所述氢氧化钠为固体颗粒状氢氧化钠。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的加工方法,其特征在于,具体包括,将所述氢氧化钠和所述大麦籽实混合后,加入水搅拌均匀,密封放置20-28h。

5. 根据权利要求4所述的加工方法,其特征在于,所述水的加入量为所述大麦籽实的30-50wt%。

6. 根据权利要求1所述的加工方法,其特征在于,所述碱化处理的温度为15-35℃。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的加工方法,其特征在于,包括,将所述氢氧化钠和所述大麦籽实按重量比为(0.02-0.04):1混合,再加入所述大麦籽实的35-47.5wt%的水,搅拌均匀,密封后在20-30℃下放置20-25h。

8. 权利要求1-7任一项所述加工方法制得的大麦籽实饲料。

## 一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于奶牛饲料加工技术领域,涉及一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法。

### 背景技术

[0002] 大麦以其高蛋白、高能量、高膳食纤维的特性被视为极具开发利用潜力的奶牛饲料原料。大麦除能量略低于玉米外,其粗蛋白、可消化蛋白、氨基酸(赖氨酸和色氨酸均高于玉米1倍)的含量均高于玉米,且富含微量元素与维生素,其中,具有抗氧化与维持细胞正常功能的硒元素含量为玉米的3倍以上,同时,大麦中的钙、磷、铁、镁等矿质元素也十分丰富。与其他粮食作物相比,大麦具有更高的直链淀粉,有助于缓慢持续的提供能量和控制稳定血糖水平;大麦的谷物膳食纤维被动物采食后能一定程度降低肠道内环境的pH,有利于益生菌的定植与活性功能的发挥,抑制有害菌和致癌物质的积累,也有助于减轻机体氧化应激状态及其损伤;大麦内含有的 $\beta$ -葡聚糖(4%-9%)则有降低血液胆固醇、稳定血糖和增强饱腹感的功效;同时,大麦的麸皮与麦芽中富含的多酚类物质原花青素和黄烷酮,有助于控制血清胆固醇和甘油三酯水平、清除自由基和抗脂质过氧化,协助调控动物生理功能,对延缓机体的衰老有积极的作用;另外,有壳与纯色品种的大麦,其生育酚的含量也相当丰富,作为饲料原料用于禽畜养殖将有利于提高动物的繁殖性能。

[0003] 作为全球第五大粮食作物大麦,在我国的种植主要集中在长江流域、黄河流域和青藏高原,西藏、青海和云南等省份的部分地区居民也将大麦作为主要的主食来源,目前,约65%的大麦被用作动物饲料。

[0004] 作为优质的饲料作物,大麦营养价值高、抗逆性强、生长期短、能很好的适应高纬度、高海拔和沙漠地区的气候条件,相比其他谷物饲料(如小麦和玉米等),大麦更加经济实惠,但适口性差、消化利用率不高是目前制约大麦作为奶牛饲料原料广泛使用的因素。

[0005] 因此,探索与创新其加工方法,充分发挥大麦的饲用价值,促进其规模化的应用,将有助于降低饲料成本、弥补玉米供给缺口、缓解我国“人畜争粮”和耕地资源紧张的压力。

[0006] 为提高谷物籽实过瘤胃淀粉含量,降低由于谷物籽实内大量可发酵淀粉在瘤胃中快速降解引发奶牛酸中毒的风险,以及改善谷物籽实的养分消化率,目前针对谷物籽实的加工方法包括物理加工、热加工与化学处理等,以改变谷物籽实的化学结构、组成和性质,有利于消化位点的转移与饲用性能的优化。

[0007] 虽然目前已有大麦籽实作为奶牛饲料原料化学加工方法的探索和报道,但针对我国南方的大麦品种,通过对其主要养分瘤胃降解的综合评估以筛选出最佳的简易加工方式仍鲜有探讨,为因地制宜的优化我国饲用大麦的利用率,加快实现牧场的节本增效与土地资源的高效合理使用,设计开发一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料消化利用率的加工方法是本领域技术人员急需解决的关键技术问题。

## 发明内容

[0008] 针对现有技术存在的不足,本发明提供了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,利用本发明所提供的加工方法对大麦做预加工再饲喂奶牛,可提高饲料原料纤维素类养分的降解率,增强粗蛋白和淀粉的过瘤胃保护效果,降低奶牛罹患瘤胃酸中毒的风险,有助于提高牧场大麦的饲用效率,保护奶牛健康,实现降本增效。

[0009] 本发明采用如下技术方案:

[0010] 一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体为,采用氢氧化钠对大麦籽实进行碱化处理,其中,所述氢氧化钠与所述大麦籽实的重量比为(0.02-0.08):1。

[0011] 在上述技术方案中,所述大麦籽实为带壳大麦籽实。

[0012] 进一步地,在上述技术方案中,所述氢氧化钠为固体颗粒状氢氧化钠。

[0013] 详细地,本发明所提供的提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体包括,将所述氢氧化钠和所述大麦籽实混合后,加入水搅拌均匀,密封放置20-28h。

[0014] 具体地,本发明所提供的加工方法在利用氢氧化钠强碱性的同时,能利用氢氧化钠固体颗粒溶解时释放的热量,对大麦籽实的粗蛋白与淀粉起到良好的过瘤胃保护作用。

[0015] 在实际应用中,加入的水为本领域常规用水,优选为蒸馏水或去离子水。

[0016] 在上述技术方案中,所述水的加入量为所述大麦籽实的30-50wt%。

[0017] 详细地,在上述技术方案中,所述碱化处理的温度为15-35℃。

[0018] 在本发明的一个优选实施方式中,所提供的提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,包括,将所述氢氧化钠和所述大麦籽实按重量比为(0.02-0.04):1混合,再加入所述大麦籽实的35-47.5wt%的水,搅拌均匀,密封后在20-30℃下放置20-25h。

[0019] 本发明另一方面还提供了上述加工方法制得的大麦籽实饲料。

[0020] 本发明通过采用上述加工方法制得的大麦籽实饲料,可有效提高大麦籽实作为奶牛饲料的原料利用率。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0022] (1) 相比已有的对奶牛饲料原料大麦籽实加工方式的探索,本发明所提供的大麦籽实的加工方法特别针对国内南方大麦品种做出优化其饲喂效果的加工方案,采用成本低廉的NaOH作为主要加工原料,实用性和可操作性较强;

[0023] (2) 本发明所提供的大麦籽实的加工方法可兼顾大麦籽实主要成分的良好消化,淀粉和粗蛋白的过瘤胃保护效果,以及保护奶牛瘤胃酸碱环境不受碱化精料的剧烈影响。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0025] 以下实施例仅用于说明本发明,并不用来限制本发明的保护范围。

[0026] 以下实施例中所使用的实验方法如无特殊说明,均为常规方法。

[0027] 以下实施例中所用的材料、试剂等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

[0028] 实施例1

[0029] 本发明实施例提供了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体包括:

[0030] 将氢氧化钠与大麦籽实按重量比为0.02:1的比例混合均匀,再加入该大麦籽实的大麦粒鲜重的40%的蒸馏水,搅拌均匀后,密封放置24h,取出烘干即可。

[0031] 实施例2

[0032] 本发明实施例提供了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体包括:

[0033] 将氢氧化钠与大麦籽实按重量比为0.04:1的比例混合均匀,再加入该大麦籽实的大麦粒鲜重的40%的蒸馏水,搅拌均匀后,密封放置24h,取出烘干即可。

[0034] 实施例3

[0035] 本发明实施例提供了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体包括:

[0036] 将氢氧化钠与大麦籽实按重量比为0.06:1的比例混合均匀,再加入该大麦籽实的大麦粒鲜重的40%的蒸馏水,搅拌均匀后,密封放置24h,取出烘干即可。

[0037] 实施例4

[0038] 本发明实施例提供了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,具体包括:

[0039] 将氢氧化钠与大麦籽实按重量比为0.08:1的比例混合均匀,再加入该大麦籽实的大麦粒鲜重的40%的蒸馏水,搅拌均匀后,密封放置24h,取出烘干即可。

[0040] 对比例1

[0041] 本发明对比例提供了一种提高大麦籽实作为奶牛饲料原料利用率的加工方法,其具体加工方法与对比例1相似,其区别在于,不加入氢氧化钠做碱化处理。

[0042] 实验例利用移动尼龙袋法验证碱化对大麦籽实主要养分瘤胃降解规律的影响

[0043] 将烘干后的大麦籽实回潮24h,然后粉碎备用。根据王加启等(2007)建立的评定饲料养分瘤胃动态降解率的移动尼龙袋法,选择3头处于泌乳高峰期和泌乳后期,装有瘤胃瘳管的健康高产荷斯坦奶牛,以3.5倍维持需要饲喂全混合日粮(CP含量16.9%),每日挤奶3次,饲喂3次,保证自由采食。试验牛只实际干物质采食量(DMI)为24Kg/d,日粮总净能为42Mcal/d。

[0044] 其主要饲料原料包括:苜蓿,燕麦,青贮,全棉籽,豆粕,压片玉米,玉米粉,豆皮,DDGS,苏打,脂肪粉和预混料。

[0045] 设置碱化大麦籽实样品瘤胃停留时间梯度为:0h,2h,6h,12h,16h,24h,30h,36h和48h,在各瘤胃停留时间点内,各实施例下每头试验牛称取两份平行的尼龙袋样品(本试验用尼龙袋孔径约40 $\mu$ m,每袋称取样品10g左右),于晨饲后2h投袋,按时取出,取下样品即用冷水冲洗直至清澈,其中瘤胃停留时间0h的样品不投袋,而是直接按照其他投袋样品回收后的方式冲洗,直至水清。再将所有样品放置烘箱65 $^{\circ}$ C烘干48h,回潮至恒重。

[0046] 将相同试验牛同一碱化梯度和相同瘤胃培养时间时的尼龙袋内残渣取出,混合均匀作为待测样品,分别按照《饲料分析及饲料检测技术》推荐的干燥法,凯式半自动定氮仪的常量蒸馏法和淀粉总量检测试剂盒(MegazymeMK-TSTA-100A),测定各碱化梯度原样和投袋后待测样品的DM,CP,NDF,ADF和淀粉含量,计算大麦籽实各成分在各试验牛,各碱化梯度和各瘤胃停留时间内的瘤胃降解率,利用SAS 9.2NLIN程序根据饲料成分瘤胃动态降解率的经典模型 $Deg = a + b * (1 - \exp(-ct))$ ,其中,a表示饲料成分瞬时消失的部分;b表示饲料成

分最终降解的部分；c表示饲料成分最终降解部分的降解常数，单位 $h^{-1}$ ，分别拟合DM,CP,NDF,ADF和淀粉的瘤胃动态降解方程，并计算大麦籽实各成分的瘤胃有效降解率。

[0047] 实施例1-4和对比例1的大麦籽实各成分的瘤胃有效降解率的结果如下表1所示。

[0048] 表1实施例1-4和对比例1的大麦籽实各成分的瘤胃有效降解率的结果

[0049]

	干物质瘤胃有效降解率 (%)	中性洗涤纤维的瘤胃有效降解率 (%)	酸性洗涤纤维的瘤胃有效降解率 (%)	粗蛋白的瘤胃有效降解率 (%)	淀粉的瘤胃有效降解率 (%)
实施例1	63	60	20	43	35
实施例2	61	65	24	39	36
实施例3	58	68	30	38	40
实施例4	58	66	26	26	38
对比例1	65	54	14	49	45

[0050] 分析对比表1的数据可知，实施例1-4所制得的大麦籽实进行饲喂，中性洗涤纤维的瘤胃有效降解率由54%增加到60%至68%；酸性洗涤纤维的瘤胃有效降解率由14%增加到20%至30%；粗蛋白的瘤胃有效降解率下降了约10%-20%，淀粉的瘤胃有效降解率下降了约10%，起到了明显的粗蛋白与淀粉的过瘤胃保护作用。

[0051] 最后，以上仅为本发明的较佳实施方案，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。