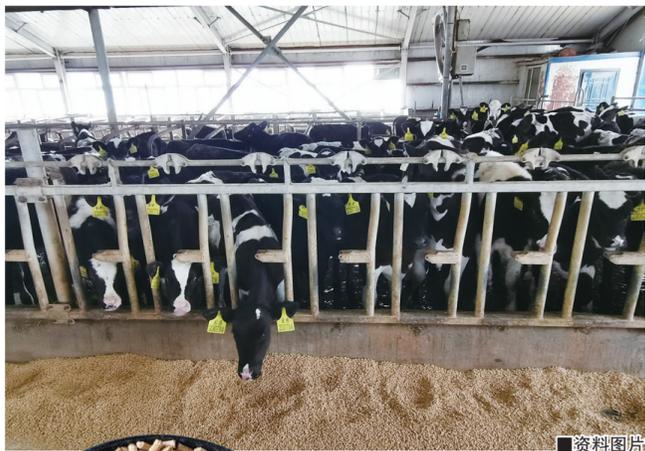


# 带你了解奶犊牛开食料



■资料图片



■王德香(黑龙江省农业科学院畜牧兽医分院)

犊牛开食料,从字面意思理解即犊牛出生后除了吃奶外,开始吃的干饲料,应含有足够量的矿物质、维生素和微量元素等,以弥补牛奶中某些营养物质的不足。颗粒状、粉状、口感化等不同物理形态的开食料对犊牛的采食量、平均日增重和体重具有显著影响。但也有研究表明口感化开食料对犊牛的影响没有显著差异。优质的犊牛开食料为粗粒的颗粒,口感好,营养高,能满足犊牛生长除了喝奶以外所需要的营养。

## 犊牛开食料的选择

### 1、厂家的选择

尽量选择大品牌公司的犊牛开食料,例如中博特牛犊开口料、正大犊牛宝、同舟犊牛开口料、中农康富犊牛开口料等。

### 2、开食料营养成分的比较

在具体的产品中可以就其产品成分分析保证值进行比较。通过比较可

新研究表明,菜籽粕、棉籽粕和亚麻粕等不同蛋白质来源具有一定的功能。其中,棉籽粕可提高适口性;菜籽粕可促进犊牛胃肠道生长,尤其是小肠生长,但可能对小肠上皮功能、多肽和氨基酸吸收产生负面影响。《GB/T 37116—2018 后备奶牛饲养技术规范》里5.1.2.4规定除乳制品外,禁止饲喂动物源性饲料。

此外,由于此时犊牛瘤胃发育不完善,微生物区系尚未完全建立,对非蛋白氮饲料利用率较低,因此建议其含量不超过1%,或不推荐使用非蛋白氮作为开食料的蛋白来源。

近几十年关于开食料适宜蛋白水平的代表性研究,相关研究主要探讨日粮蛋白含量对犊牛的影响,且研究的因素并不单一,往往与能量水平、脂肪水平和牛犊饲喂量等因素结合研究。

我国规模化牧场(n=47)犊牛开食料适宜的蛋白水平为11.5%—24.0%,平均值为21.4%。

犊牛开食料配方:各饲料厂与奶牛养殖场应依据犊牛营养指标调制犊牛开食料配方。

## 饲喂开食料的目的

促进犊牛瘤胃生长发育是开发并饲喂开食料的目的。犊牛瘤胃的发育通常发生在4—8周龄时,这个发育过程主要是由固体饲料采食量来驱动的。犊牛接触到饲料尤其是开食料越早越好,这样瘤胃发育就会提前启动。瘤胃发育有5个先决条件,包括瘤胃内液体、瘤胃内微生物、瘤胃蠕动能力、瘤胃上皮吸收能力和开食料。瘤胃内液体、瘤胃内微生物、瘤胃蠕动能力和瘤胃上皮吸收能力都是在瘤胃发育之前建立的,并且当犊牛开始采食固体饲料时,这4项会发展得更加迅速。断奶前对犊牛进行早期补饲固体开食料能够促进犊牛瘤胃发育,完善瘤胃发酵功能。

鼓励犊牛尽早采食开食料,犊牛最初就像单胃动物,但是几周内发生很大变化,变成四胃动物,瘤胃开始发挥作用。李勇等研究表明开食料中可溶性纤维含量对犊牛瘤胃微生物区系的建立非常有利,随着犊牛的生长,瘤胃细菌群建立,消化固体和纤维饲料的能力随之提高。精料消化分解产生丙酸,丙酸刺激瘤胃乳头发育,初生后6—8周,乳头长度达6—7厘米。开食料中粗饲料产生的乙酸能刺激瘤胃肌肉及瘤胃乳头的发育,瘤胃乳头可增加瘤胃壁与食糜颗粒的接触面积,从而促进犊牛日

粮的有效吸收率。犊牛瘤胃健康生长还需适宜的PH:6.8—7.0,如果PH值低于6.0,瘤胃微生物群将受到损伤,因此高质量的豆科牧草也是开食料里所不能缺的。杜超等研究表明湿热环境下,多颗粒状开食料较颗粒状开食料和粉末状开食料更能促进犊牛的生长发育,使犊牛尽早产生反刍行为,从而加快瘤胃功能的完善。

建议犊牛饲喂奶、开食料的时期与用量 GB/T 37116—2018《后备奶牛饲养技术规范》里5.1.2.4也规定哺乳犊牛3天后应提供开食料。

饲喂犊牛开食料的方法:在犊牛出生后3—5天,在食槽底部放少量的开食料,训练采食,第一个星期犊牛可能不会吃,诱食几天后,会开始吃,并吃的越来越多。注意少量饲喂,每天清理食槽,投放新鲜的开食料,使其采食量最大化,并记录下来。

当开食料粗蛋白含量为20%,连续3天犊牛的干物质采食量为1.5千克时,即达到断奶标准;如果开食料蛋白比例是18%,那么断奶之前开食料摄入量就应该达到2千克;如果使用高品质开食料(蛋白含量23%—25%),犊牛连续3天开食料摄入量达到1千克,我们也可以考虑给它断奶。犊牛开食料的蛋白、脂肪,较牛奶难消化。应在犊牛采食足够开食料,且能消化利用后,再考虑断奶。

当然,如果犊牛出生后两三周就能够吃进大量的开食料的话,这并不是一个好现象,说明犊牛在奶中并没有得到它所需要的足够的营养,才吃这么多的开食料。注意一次性断奶会使犊牛大量吃进开食料,造成酸中毒。

断奶后,开食料继续喂10—14天。在其后期,粗蛋白含量为20%的犊牛开食料,采食量每天可达2.5千克。

营养管理是哺乳犊牛的重要部分,液奶提供大部分营养,从蛋白质、脂肪等能促进生长,而开食料的碳水化合物、可消化纤维可促进瘤胃发育。了解犊牛的营养需要,选择配制适合自己牛场的开食料,对哺乳犊牛进行精细化饲养,提高犊牛体高与增重率,利于降低成本、提高其头胎产奶量,发挥其终生最大泌乳潜力,意义重大。

(本文由黑龙江省奶业协会供稿)

## 专家谈养殖



## 尽早采集奶样以优化奶牛乳房健康

乳房炎是乳腺的炎症,是奶牛最常见的疾病之一。众所周知,它对动物健康和乳制品业务的盈利能力有负面影响。

大多数乳房炎病例是由乳腺内感染引起的,病原体通过乳头管进入乳腺,这些感染可发生在泌乳期或干奶期。对于初次泌乳的奶牛,在产犊前也可能发生乳房炎感染。一些感染,例如由金黄色葡萄球菌引起的感染,也被认为是早期在动物的青春期中就会发生,例如通过交叉吮吸的方式。

对于在泌乳期和干奶期发生的乳房感染的负面影响是众所周知的,相反,对于首次泌乳的牛只在泌乳初期发生的乳房感染的影响了解很少。了解它对奶牛产量、体细胞计数、临床乳房炎风险和淘汰风险的影响,有助于为奶牛场的管理策略提供信息。

### 样品采集

通过观察一个牧场从产奶头胎泌乳牛采集样品培养的数据,看看我们能从中学到什么。该牧场在产犊当天对所有头胎牛只进行了支原体检测,还进行了有氧测试,有氧测试的主要目的是筛选金黄色葡萄球菌阳性动物。为此,从所有乳区采集无菌复合培养基并提交给优质牛奶生产服务部门。

支原体阳性动物立即被淘汰。在感染金黄色葡萄球菌的头胎牛中,通过乳区奶样确定受感染的乳区,如果只有一个乳区感染,则将乳区干奶。然而,如果头胎牛有超过一个乳区感染金黄色葡萄球菌,它们就会被淘汰。

其他革兰氏阳性病原体导致的乳房炎,如乳房链球菌、停乳链球菌、产色葡萄球菌和模仿葡萄球菌,除了挤奶前验奶筛查外,每周再补充一次所有乳区验奶,该操作在泌乳前四周执行。

### 看看结果

我们分析了754头头胎奶牛的数据,包括泌乳前4天的产奶量和体细胞、临床乳房炎一级泌乳前100天的淘汰情况,但排除了支原体阳性的奶牛。

培养结果:没有生长391个,占比52%;产色葡萄球菌211个,占比28%;模仿葡萄球菌20个,占比3%;金黄色葡萄球菌34个,占比5%;乳房链球菌47个,占比6%;停乳链球菌35个,占比5%;大肠杆菌16个,占比2%。然后计算各检测期的产奶量和体细胞评分的平均值。

根据产奶量和体细胞数据,第一个重要的发现是产色葡萄球菌对产奶量或体细胞评分没有负面影响,第二个重要发现是金黄色葡萄球菌阳性牛只在第4天的体细胞评分最高。此外根据乳房炎和淘汰数据,第一个重要发现是感染了停乳链球菌的奶牛患临床乳房炎的风险最高,第二个重要发现是50%的金黄色葡萄球菌阳性奶牛在泌乳期的前100天内被淘汰。

在牧场会议期间,我们与牧场主和管理者讨论了调研结果,并制定了如下行动清单。首先,患有金黄色葡萄球菌的头胎牛只在临床乳房炎检测中不需要更仔细的检查。因此,在这些动物中,每周补充的检查被省略。

行动清单上的第二项是对产前牛只进行风险评估,以降低链球菌感染的风险。第三步是改变金黄色葡萄球菌阳性动物的治疗和随访方案。

在所谓研究的牛群中,分析新产奶牛的牛奶培养数据,揭示了优化奶牛场乳房健康计划和更有效增加工作效率的潜能。若牧场采集了新产牛奶的样品,这可能值得你花点时间看看是否有机会优化奶牛的乳房健康计划。(养牛派)

# 奶牛场固体牛粪卧床垫料的应用与探讨

近年来,由于规模化奶牛场数量不断增加,作为奶牛躺卧时所必需的传统垫料(沙子、稻壳等)出现了供不应求的情况,导致传统垫料的价格越来越高,这种情况导致奶牛场的运行成本大幅增加。牛粪作为奶牛场自有的副产物,方便、易取,成为可以替代传统垫料的最佳来源。本文整理了国外牛粪垫料的使用情况以及研究进展,同时针对国内现有研究以及牛粪垫料的生产模式进行分析,以期对牛粪卧床垫料生产及标准提供参考。

■张雪华 郭东坡 张定宏

## 牛粪垫料的国外使用情况

回收后的牛粪可以作为卧床垫料进行使用的概念是20世纪70年代在美国建立的。当时,由于传统垫料的成本越来越高,牛粪垫料成为越来越多农场主的选择,特别是在美国中西部炎热干燥的地区,已经使用牛粪垫料很多年。英国规定在一定的条件下可以使用牛粪垫料,爱尔兰和威尔士政府明确规定了牛粪回用垫料的使用条件,而在2015年以前,牛粪回用卧床垫料一度是被爱尔兰和威尔士禁止的。

### 1、国外对牛粪垫料的使用规定及标准

国外对牛粪垫料的规定标准也不尽相同,美国允许多种模式下生产的牛粪均可回用卧床垫料,基本上是固液分离、好氧堆肥以及厌氧堆肥的各种组合,而使用厌氧发酵后的沼渣作为牛粪垫料占大多数。

在爱尔兰和威尔士,APHA对于牛粪用作卧床垫料的使用条件中规定,不可以使用堆肥或者厌氧发酵后的牛粪作为垫料,原因是堆肥时的高温并不能完全杀灭病原体,一些耐高温细菌的孢子仍有出现在原料奶中的可能,达到一定的程度将会影响巴氏杀菌乳以及奶酪的保质期。这一现象也出现在其他的一些研究报道中,但是有些研究表明,这些孢子对人体健康并无危险。除此之外,APHA还规定了牛粪垫料只可用于20月龄以上的泌乳阶段的奶牛。在Katharine的文章中也有类似表述,其原因是:导致牛副结核病(该病在青年牛时期传播较快)的病原菌在牛粪经过好氧发酵或者厌氧发酵后的样品中均有检出,故固体牛粪不适合用于干奶牛后期、产犊期间以及犊牛、育成牛。

APHA还规定了牛粪回用牛粪垫料的最小含水量不小于34%等一些使用条件。

### 2、国外对牛粪回用牛粪垫料的研究

国外对牛粪垫料的研究主要集中在对奶牛乳房炎、牛奶质量的影响上。研究表明,奶牛肢蹄和乳房的卫生条件与牛奶中体细胞数息息相关,克雷伯氏菌、大肠杆菌、链球菌和葡萄球菌等种群,可以引起乳房炎,影响牛奶的产量和质量。故使用牛粪这种属于高细菌载体的物质作为垫料时,更需要格外关注垫料中的微生物对奶牛健康以及牛奶质量的影响。有研究表明,与稻壳垫料相比,加拿大东部农场的牛粪垫料对奶牛构成更大的微生物风险。

对于采用哪种生产模式(直接分离、经过厌氧或者好氧发酵处理等)获得的牛粪垫料更安全,有研究建议,不同生产模式生产出来的牛粪垫料,需要与牛奶质量相结合进行比较。

Husfeldt等对美国中西部38个奶牛场进行了调查研究,综合对比了厌氧消化后分离的沼渣、直接固液分离后的粪渣以及固液分离后采用滚筒发酵18—24小时的粪渣的化学、细菌等特性,得出结论:不同模式生产的垫料,在未使用时其化学和细菌学上有一定的差异,但是铺到卧床上一段时间后,其差异变小;而且三种模式生产的固体牛粪即便再进行通风等方式处理,也只是降低了含水量,对细菌特性并没有太大的影响。

笔者在整理国外的研究资料时发现,奶牛场可以从其他的奶牛场采购处理好的垫料用于自己的奶牛场,而且是厌氧发酵分离后存储了一两周的沼渣,这在国内基本上不可能被接受,因为大家普遍认为,购买其他奶牛场的牛粪垫料会带来很大的风险。在Katharine等

的文章中也提到了一种将处理好的牛粪垫料经过压实覆膜后进行保存,可以存储6个月以上的时间,其特性未发生任何变化。

在牛粪卧床垫料的使用管理上,Katharine等研究发现酸碱性调节剂对未使用的牛粪垫料均有一定的细菌抑制作用。但是对于使用的垫料,只有碱性调节剂或者熟石灰有一定的细菌抑制作用,而且有效期最多一天。对于任何类型的牛粪垫料,管理更重要。

### 国内对牛粪回用牛粪垫料的研究

国内对牛粪回用牛粪垫料的研究也主要集中在两个方面,一方面是牛粪垫料对于奶牛行为的影响,在卧床率、产奶量上均有一定的研究。研究表明,使用牛粪垫料可以增加泌乳牛的躺卧时间,缩短躺卧前的准备时间,并增加每天躺卧的次数。另一方面,环境卫生、微生物菌群、致病菌等方面也是国内研究者比较关注的部分,但是很多研究仅仅局限于引入的国外回用牛粪垫料的方式——BRU工艺对致病菌的影响,并未有更全面的研究。

### 1、国内针对牛粪回用牛粪垫料的标准

目前,国内还未有强制标准来约束牛粪回用卧床垫料的使用,只有天津和内蒙古两个地方标准,天津地标中只规定了牛粪垫料的含水量不可以小于50%;内蒙古地标规定的条件相对较多:垫料含水量≤45%,粪大肠菌群数≤100MPN/g,金黄色葡萄球菌和沙门氏菌不得检出等。

致病菌越少越好,这是毋庸置疑的,但是要达到什么样的程度就可以算得上对奶牛、牛奶无害?以上两个地标中含水率的规定与国外要求相比均偏

高,牛粪垫料含水量是否越低越好?以及存储时间、增补频率、更换频率等等这些方面的研究在国内还较少,还需要更多更客观的研究,填补这个行业的空白。

### 2、国内牛粪回用卧床垫料的生产模式

目前,在国内牛粪回用卧床垫料的生产模式主要有三种:固液分离后好氧发酵、厌氧发酵后固液分离再烘干、固液分离后直接烘干。

固液分离:固液分离机基本上是每个奶牛场都会配置的设备,它可以有效地从含水量在5%以下的粪渣中分离出含水量在25%—30%的粪渣。目前国内奶牛场的固液分离设备主要有螺旋挤压以及滚筒挤压两种,有的配合筛网使用,有的未配置筛网。这两种工艺挤压后的粪渣的含水量基本上在30%以下。在新机性能好的情况下,可以达到32%的含水量,很难再增加粪渣的含水量。目前有一款德国的螺旋挤压设备,在物料的输出端另外增加了一小段压缩腔,可以将前段分离出来的粪渣进一步进行脱水处理,将含水量提高至35%以上。

固液分离+好氧发酵:好氧发酵工艺是在控制好堆体的好氧环境条件的情况下,使得好氧菌迅速繁殖,在降解有机质的过程中,使得堆体温度增加至55℃以上,达到杀灭细菌,同时降低物料含水率的目的。杀菌以及降低含水量,这对于牛粪用作卧床垫料是有益的,但是经过好氧发酵后的牛粪中,仅大肠杆菌等一些耐中温的致病菌被杀死,但却容易产生耐高温菌,国外已经有相关方面的报道,故对堆肥后牛粪中的微生物还需要更多的研究来保证其安全性。

按照现有的内蒙古地标,牛粪含水

率要降低至45%以下才可回用垫料,那么从固液分离后70%多的含水量降低至45%以下,对于单纯采用好氧发酵来说需要很长的发酵周期且比较困难达到45%的含水量。因为好氧发酵的最佳含水量在50%—65%之间,故而在国内,奶牛场的牛粪好氧发酵之前,被引入了二次挤压设备。该设备可以将含水量70%以上的粪渣进一步进行脱水,降低至55%—60%之间,这种含水率的粪渣进入发酵车间,就能达到更好的发酵效果,缩短了发酵周期。但是这种挤压设备的磨损率较高,根据对市面上的二次挤压设备的调研,一台设备一年的配件费用至少需要5万—6万元,高昂的维修费用,使得整个垫料生产成本增加。

沼气系统+固液分离+烘干:沼气工程一直都是国家所提倡的一种废弃物处理方式,不仅可以降解有机质分解掉,同时可以产生沼气,使资源得到充分利用,减少温室气体的排放。沼气系统一般为35℃—38℃的中温厌氧发酵,据国外相关研究报道,这个温度下不仅可以降低牛粪中的细菌,反而对细菌有一定的增长作用。根据APHA的规定是不允许将沼渣用作奶牛场卧床垫料的。但是在美国,大部分农场主却都采用沼渣作为卧床垫料使用。而在我国,由于沼渣分离后含水量依然在70%以上,所以一般会配置烘干设备进行进一步的烘干,可以将含水量控制在50%左右。烘干所用的燃料就来自于沼气系统,进风口温度可达600℃,牛粪在风干炉的停留时间保持在10分钟以上,可以达到更好的杀菌效果,但是否能从牛奶中检测出耐高温菌的孢子还需要更多的监测。

固液分离+烘干:固液分离后再烘干也是现在大型奶牛场用的比较多的

一种模式,由于未设置沼气系统,所以燃料是个问题,而生物质颗粒的发展为该模式提供了很好的支持,使其成为可能。生物质燃料具有可再生性,属可再生资源,与风能、太阳能等同属可再生资源,资源丰富,可保证能源的持续利用;其污染性低,硫、氮含量低,燃烧过程中生成的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>较少,二氧化碳净排放量近似于零,排放指标优于国家环保排放标准,属清洁能源。对现有奶牛场运行情况调查可知,一台生物质烘干设备每天可以生产150—200立方米的垫料,一般万头奶牛场配置两台即可满足要求,每立方垫料生产成本在20元左右。

综上所述,目前国内几种牛粪垫料的生产模式中,从资源化利用的角度考虑,模式二(沼气系统+固液分离+烘干)具有更大的优势。但是由于沼气系统的一次性投资较大,而且在我国北方地区,由于冬季寒冷,出现过沼气池不产沼气的失败例子,同时很多人认为沼气系统的管理繁琐且危险,导致很多奶牛场管理人员对沼气秉持很谨慎的态度,但是随着技术的不断发展,不管是寒冷地区的沼气运行问题还是管理问题,都有了很大的改善。

### 结论

牛粪作为奶牛场卧床垫料进行使用,国内外都有成功的例子,只是还缺少更多安全性的研究,特别是缺少国内对于不同含水量、不同生产模式下的牛粪垫料用于奶牛场后,对乳房炎、产奶量、乳品质等各方面影响的研究,以及缺少牛粪用作牛粪垫料的标准、使用标准、管理规范等等,针对这些空白,需要科研单位和企业加以合作,为奶牛场管理人员提供更多的理论研究以及试验作为技术支持。