

反刍动物瘤胃运动的影响因素及其调控措施

陶 锋

(云南龙谷生物科技有限公司, 云南 昆明 650211)

摘 要:瘤胃是反刍动物对饲料进行消化吸收的重要器官,瘤胃通过和微生物相互结合,使反刍动物能够对高纤维的植物进行消化吸收。反刍动物的生理活动状态、饲料吸收程度以及对于瘤胃疾病的诊断都与瘤胃运动相联系。基于此,本文以反刍动物瘤胃运动为出发点,以其影响因素以及调控措施为主要内容,探究反刍动物瘤胃真菌特点以及反刍动物瘤胃运动的影响因素,并针对其反刍动物瘤胃特点,提出相应的运动的调控措施,以期反刍动物瘤胃调控提供借鉴。

关键词:反刍动物;瘤胃运动;影响因素;调控措施

中图分类号:S823 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9111(2023)06-0064-03

引言

在我国畜牧业发展中,其中如骆驼、骆马等反刍动物作为我国畜牧业发展的重要部分。为反刍动物设计良好的饲养环境等目标也是畜牧业的重要发展。而瘤胃运动是反刍动物生理、生活的重要方面。因此我国畜牧业等专家对反刍动物瘤胃运动进行了细致研究。首先了解瘤胃内的环境情况,其中包括对瘤胃内部温度、渗透压、pH 值以及内部微生物区等进行研究。其次研究人员研究瘤胃内微生物所需的必要的营养素,确保瘤胃内部环境的平衡稳定。碳源和氮源是维持瘤胃内微生物繁殖发展所需的必要元素。另外有研究发现含硫化合物以及多种矿物质对于微生物繁殖起到重要作用^[1]。瘤胃运动的调节机制分为两种,一种是内部调节机制,主要通过神经-体液来进行调节。另一种是通过对饲料的调节对反刍动物瘤胃运动进行的外部调节。而反刍动物的生长环境和生理健康对瘤胃运动也有影响。因此,本文以反刍动物瘤胃运动的影响因素及其调控措施进行研究具有一定的意义。

1 反刍动物瘤胃真菌特点

1.1 反刍动物瘤胃

大多数的反刍动物都以植物为食,反刍动物可以消化并吸收各种植物中的纤维,而非反刍动物则

无法消化纤维。瘤胃是反刍动物独有的消化器官,也是反刍动物消化系统中的重要组成部分。瘤胃不仅是容量最大的胃,也是食物进入的第一个胃。首先,反刍动物会将食物简单咀嚼后吞咽到瘤胃中。随后,食物会在瘤胃中得到初步软化,经过软化后食物会返回到口腔。最后,经过反刍动物地仔细咀嚼,食物会再次进入到瘤胃中^[2]。

1.2 瘤胃真菌特点

反刍动物的瘤胃中具有大量的微生物,主要包括细菌、真菌、原生动物等。其中,瘤胃真菌是众多微生物中比较常见的一种类型,于 1975 年被证实存在,瘤胃真菌在瘤胃微生物总量中占比约为 8%。瘤胃真菌和瘤胃细菌一样都没有线粒体,因此自身无法产生能量^[3]。瘤胃不仅为真菌提供了生存环境,还为其提供了大量的营养物质。食物中的大部分营养物质会在反刍动物的瘤胃中进行消化,瘤胃真菌可以促进纤维的消化和吸收,对反刍动物具有重要的作用。

目前,瘤胃中存在 15 种真菌,适宜瘤胃真菌生存的 pH 值在 6.5 左右。30 ℃ - 40 ℃ 之间是瘤胃真菌比较适宜生存的温度,在这个温度之间,瘤胃真菌一般会在反刍动物的消化道中生存 30 个小时左右。真菌在瘤胃中主要分为游离孢子和菌丝体 2 个阶段,鞭毛使游离孢子可以进行运动,游离孢子会为自己寻找适宜的生存环境。菌丝体可以降解纤维,

收稿日期:2023-03-16 修回日期:2023-07-04

作者简介:陶锋(1985-)男,汉族,大学本科,中级兽医师,执业兽医师,云南龙谷生物科技有限公司技术总监,主要研究方向:动物医学。

促进纤维的消化和吸收,因此,瘤胃真菌具有很强的降解能力^[4]。此外,部分瘤胃真菌不仅可以降解纤维,还可以降解蛋白质、淀粉等营养物质。

2 反刍动物瘤胃运动的影响因素

2.1 饲料因素

因为饲料具有化学成分以及物理特性,因此其能够影响瘤胃运动的幅度以及频率。相关人士曾以新疆细毛羊为对象做过实验,当给它投喂苜蓿干草时,其进行瘤胃运动的频率就会降低;而给其投喂苜蓿干草时,其瘤胃运动的频率就会加快。给反刍动物投喂过量的大麦或是三叶草时,也能使其瘤胃运动的频率降低。对此有人认为,因为饲料具有物理特性造成食用量减少,从而干扰了瘤胃运动。但是也有相关实验证明,被摄入瘤胃的面筋蛋白能够分解出阿片肽类物质,这种物质能够促进瘤胃运动,还能提升瘤胃平滑肌的收缩性能,并使收缩速率降低,这种现象是因为饲料具有某些化学成分,这些成分进入瘤胃就变成了某种催化剂,从而能够影响瘤胃运动。

饲料的精粗比是影响瘤胃运动的关键,如果精饲料的比例偏高,就会促进瘤胃中微生物的发酵,而且还会形成挥发性脂肪酸,这种酸能够导致酸沉积,甚至还会造成瘤胃酸中毒,破坏瘤胃内环境,使瘤胃停止运动。如果粗饲料的比例偏高,就会延缓能量发挥的时间,导致瘤胃能量摄入不足;而且瘤胃中粗饲料非常容易凝聚成一团,甚至还能造成瘤胃积食,以及瘤胃胀气等病情。

2.2 营养因素

瘤胃运动和营养摄入的充分与否有着紧密的联系。进食过程能够直接反馈出能量消耗和能量摄入的动态平衡情况。通过对脑神经元研究表明,当瘤胃处于运动的状态时,其能够给大脑反馈关于其自身能量平衡形式的信号肽,从而保证其能够合理的摄入需要的饲料。当处于能量匮乏时,瘤胃会给大脑传递匮乏信息,这时大脑的神经元能够分泌出神经肽Y,以及能够促进肾上腺皮质激素的相关肽,进而限制甲状腺激素的分泌行为,向动物传递需要进食的信号,这时瘤胃的运动就会增强。当能量处于过量状态时,下丘脑会分泌出促黑素细胞刺激素,从而造成垂体分泌出促甲状腺激素,进而降低动物的进食欲望,这时瘤胃运动就会降低频率。

2.3 激素因素

在上个世纪五十年代就有研究表明,把山羊的脑皮层割掉再注入肾上腺素,能够造成瘤胃收缩。还有实验显示,给绵羊的第三脑室注入内啡肽、再向其静脉注入乙酸钠,能够明显的减少瘤胃运动次数。

如果给绵羊十二指肠输入乳酸,能够减少瘤胃的收缩幅度并降低瘤胃的收缩频率。还有一种和胆囊收缩素相似的激素,能够起到刺激肠胃的功能,该激素能够限制瘤胃运动。通过对促胰液素的研究发现,该激素能够减少瘤胃的收缩频率,还能降低瘤胃的收缩幅度,拓宽了瘤胃收缩波的间隔。该研究证明了促胰液素还能够影响,胃窦匮乏的反刍动物的瘤胃运动。

2.4 疾病因素

按照出现频率来划分,疾病因素主要有三种:分别是酸中毒、瘤胃积食,以及瘤胃胀气。

酸中毒是因为饲料中碳水化合物的比例过高,造成饲料发酵引起乳酸积聚。酸中毒属于代谢性疾病。通常其病因有:当反刍动物处于临产状态时,为了催发其乳房从而增添饲料;为了其排乳顺畅在产后增添饲料;冬季来临时为了其迅速增重而在饲料中加入精料,而且粗细比还不协调;还有粗饲料的质量不过关。

积食是因为瘤胃内凝固饲料过量,引起患病反刍动物瘤胃的内壁拓张,从而破坏了消化系统的结构。该疾病的发病特性是瘤胃硬度增加。病因是饲料投喂过多,或者是精料的化学成分作用,还有可能是粗饲料的比例偏少。如果是牛这种反刍动物,投喂的粗藤质量太差也会导致瘤胃积食。还有一点很容易被忽略,如果突然从劣质饲料转换为优质饲料也容易造成积食。

胀气是因为瘤胃中短期内形成了大量气体,造成反刍动物无法正常呼吸导致瘤胃胀气。病因是:饲料中含有过量易发酵物质,比如苜蓿;饲料变质(受潮或是发霉);反刍动物误食含毒性的物质。

2.5 热应激因素

气候变化会使反刍动物的瘤胃运动受到干扰,尤其是长时间处于高温环境下,非常容易出现热应激,这现象能够使反刍动物的瘤胃构造受到破坏,减少瘤胃的正常蠕动以及反刍行为。由于热应激的影响,反刍动物的摄食量会降低,而且肠胃内食糜的流动速度会比平时要慢,导致饲料无法有效刺激瘤胃上皮,使得瘤胃上皮的血液循环速度受到限制,进而减少瘤胃运动以及反刍。而且在处于热应激期间,动物脑垂体为了保持动物的正常代谢会降低生长激素的分泌,因此会干扰瘤胃运动。处于热应激状态下,反刍动物的瘤胃中pH酸碱度偏低,进而会限制瘤胃运动。

2.6 生理因素

反刍动物由于自身携带的遗传性基因不同,因此会造成瘤胃的发育完善度不同,进而干扰瘤胃的

运动频率以及强度。有些反刍动物先天就存在瘤胃体积偏小、瘤胃功能不全,甚至极个别动物的瘤胃存在不明显,因此其无法和其他健康动物一样,进行瘤胃运动以及反刍。通常不同个体间的瘤胃能根据特定的周期性,以及节律性运动,不过在蠕动波形以及波峰上会存在一些细小的区别。而且反刍动物处于不同的生长时期下,瘤胃运动有很大差别,当动物出生时,其最大的胃是皱胃,随着其不断成长以及摄入的饲料持续增多,其瘤胃才能快速发育成型。同时,反刍动物在妊娠期间,由于其神经的自我调节,或者是体液变化形成的激素都会影响瘤胃的运动,使瘤胃处于暂时瘫痪状态。

3 反刍动物瘤胃运动的调控措施

3.1 饲料精粗比调节

饲料的比例以及包含的成分径直影响发酵方式。因为瘤胃中的微生物能把饲料纤维素分化为挥发性脂肪酸,从而造成瘤胃酸度减少,但是其中的蛋白质能分化为氨,从而提升瘤胃的酸度,所以瘤胃本身拥有自主调整酸碱度的性能。不过因为瘤胃酸碱度的控制和饲料的物理特性、化学成分相关,因此可以通过饲养员对饲料精粗比进行合理调整,从而保证反刍动物能够进行正常的瘤胃运动。对于反刍动物的饲料,其中粗饲料的占比不能小于 50%,如果精料加的过多(比如超过 60%),就会干扰纤维素消化以及蛋白质的合成,甚至还会让反刍动物出现瘤胃酸中毒、厌食,或是蹄叶炎等,从而对反刍动物的生产性能以及健康造成影响。为了保障动物能正常进行瘤胃运动,可以在饲料中适当加入一些小苏打等缓冲剂。而且大多数时候,对于饲料的调配,粗饲料只需要占比 37%,非结构性碳水化合物,以及结构性碳水化合物的配比要在 1:2.40~1:2.64。如果是投喂高比例的精饲料时,饲料中含淀粉类的物质不能高于总量的 40% 左右,而且在日常饲料中,最少要保障有 43% 左右的粗饲料。

3.2 饲养环境清洁与温度管理

在饲养反刍动物期间,能够对饲养环境以及周边环境,产生污染的主要有、尿、粪、磷、氮,以及甲烷气体。这些污染物质能够随着雨水注入溪流、江河,甚至有可能穿透土壤而流入地下水。这些污染物质不仅能腐蚀大自然的环境,还会对反刍动物的健康造成威胁。因此饲养人员要每天清洁动物的排泄物,用水冲刷动物的圈舍,保持圈舍的清洁度还有通风度,适当要给动物洗澡,防止其感染传染病。由于反刍动物自身特性,其非常容易在处于温度过高的状态下出现热应激现象,从而影响瘤胃的运动,甚至

对动物的健康造成损害。所以当夏季来临,或是常年处于温度偏高的地区,尽量在夜间给反刍动物投喂饲料,因为白天温度偏高,其食欲不振,强行喂食会使其出现机体不适,而在夜间气候比较凉爽,这时投喂饲料不影响其瘤胃运动。而在日间要多给动物补充水分,防止动物热应激或是中暑,要尽量让动物待在荫蔽处,在给动物喂水时可以适当添加一些食用盐,保持动物体内的盐分平衡。

3.3 预防措施

在搭建圈舍前要考虑到高温环境下动物的热应激,根据所饲养动物的实际数量,尽可能给动物之间都留出恰当的间隔,防止高温时因为动物活动空间狭窄、空气流通不畅,导致动物在圈舍内出现热应激。第二,注意观察动物的状态,在其行为反常时,要及时找出原因,对症下药,这有可能是动物出现疾病的前兆。第三,在投喂前仔细检查饲料,确保粗精饲料的比例得当,也防止饲料中夹杂了会引起动物不适的成分。第四,要经常对动物的圈舍进行清扫消毒,及时清理动物的排泄物,防止生成细菌致使动物出现疾病甚至造成死亡。第五,在对动物的日常投喂中,可以在饲料中适当加入 PH 缓冲剂,比方说小苏打一类的,这种做法能够让反刍动物的刘伟内 PH 处于平衡状态,不会对瘤胃运动造成影响。第六,要给反刍动物接种抗乳酸疫苗,该疫苗能够有效预防该类病菌,降低动物的发病率。

3.4 应急措施

当反刍动物的前胃动力不足时,会造成消化障碍,引起瘤胃病,这时反刍动物会出现自主禁食的情况。这种病况发生时,要及时促进瘤胃蠕动,提升瘤胃动力。常用的方式有:将苦味叮以及石蜡油混合到一起让动物服下,能够快速提升瘤胃的蠕动;第二,可以让动物摄入泻药,通过药物的作用使其胃排空,减少前胃的压力,一般采用口服硫酸镁或是口服硫酸钠。当反刍动物出现瘤胃积食病状,要及时帮助动物将胃内容物全部排出,提升瘤胃的蠕动力。如果症状不是很严重,可以通过给瘤胃按摩促进瘤胃蠕动;当症状较为严重时,要把导管通过动物口腔导入瘤胃中,进行反复抽动,促进瘤胃收缩运动。

结论:综上所述,通过控制日常饲料的成分和比例来合理调控瘤胃对饲料的消化吸收能力,精料投喂也存在重要的技巧方法,投喂时间的掌控、粗料和精料投喂的先后顺序都影响瘤胃的调节。通过研究人员的大量研究,反刍动物瘤胃运动在对反刍动物的饲养方面发挥着重要的作用,有效提升反刍动物的生理健康,也为畜牧业等领域提供良好的饲养技术。

(下转第 72 页)

- [43] CHAZE T, MEUNIR B, CHAMBON C, et al. In vivo proteome dynamics during early bovine myogenesis [J]. *Proteomics*, 2008, 8: 4236-4248.
- [44] CHAZE T, MEUNIR B, CHAMBON C, et al. Proteome dynamics during contractile and metabolic differentiation of bovine foetal muscle [J]. *Animal*, 2009, 3: 980-1 000.
- [45] SCOLLAN N, HOCQUETTE J F, NUERNBERG K, et al. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality [J]. *Meat Sci*, 2006, 74 (1): 17-33.

Research Progress in Proteomics of Bovine Muscle

MA Su-fang, YANG Wen-qing, ZGANG Lin-lin, GUO Yi-wen, HU De-bao,
GUO Hong, DING Xiang-bin, LI Xin *

(School of Animal Science and Animal Medicine, Tianjin Agricultural University, Tianjin Key Laboratory of
Agricultural Animal Breeding and Healthy Husbandry, Tianjin 300384)

Abstract: The research of proteomics is a characteristic of the post gene era in life science, and it has been widely studied and applied in medicine, animal husbandry, food science, and agriculture. Beef is deeply loved by people due to its high protein content, low fat content, and rich heme iron content. However, currently for China, beef still needs to be imported in large quantities. Therefore, how to improve the quality of beef has been a major issue that scientific researchers in the livestock and food industries in China have been constantly striving to study. With the in-depth research and development of genomics, studying bovine muscle and its formation mechanism at the protein level is of great significance for improving beef quality. Muscle is mainly composed of water, protein, and other components, and its properties and quality are mainly expressed by protein. Therefore, studying the recognition of proteomics in bovine muscle is of great significance for regulating beef quality. This article mainly introduces the research technology of proteomics and its application in bovine muscle.

Key words: proteomics; bovine; muscle; research progress

(上接第 66 页)

参考文献:

- [1] [1] 刘军花,张凯,毛胜勇,朱伟云. 反刍动物瘤胃营养生理研究进展[J]. *动物营养学报*,2022,34(10):6178-6184.
- [2] 陈志蒙,王纯洁,斯木吉德,敖日格乐. 饲粮精粗比在反刍动物中研究进展[J]. *饲料研究*,2022,45(16):120-123.
- [3] 李玮璐. 反刍动物瘤胃真菌特点及作用[J]. *畜牧兽医科学(电子版)*,2022(10):164-166.
- [4] 刘旺景. 反刍动物瘤胃微生物菌群及其影响因素的研究进展[J]. *饲料工业*,2022,43(03):50-56.

Influencing Factors and Regulatory Measures of Rumen Movement in Ruminants

TAO Feng

(Yunnan Longgu Biotechnology Co., LTD. Kunming 650211)

Abstract: Rumen is an important organ for ruminants to digest and absorb feed. Rumen is combined with microorganisms to enable ruminants to digest and absorb high-fiber plants. Rumen movement is associated with the state of physiological activity, the degree of feed absorption and the diagnosis of rumen diseases. Based on this, this paper takes rumen movement of ruminants as the starting point, and its influencing factors and regulatory measures as the main content, to explore the characteristics of rumen fungi of ruminants and the influencing factors of rumen movement of ruminants, and proposes corresponding regulatory measures of ruminants according to the characteristics of ruminants, in order to provide reference for rumen regulation of ruminants.

Key words: ruminants; rumen motility; influencing factors; control measures