

近年来,随着微生物学发展,越来越多的研究证明,外源益生菌可以改善反刍动物健康、提高生产性能。有研究发现,在犊牛日粮中添加益生菌可以显著提高犊牛的生长性能、免疫性能和健康水平。补充益生菌有助于维持胃肠道微生物组成的动态平衡,显著提高绵羊饲料转化率,并增加肉和奶的产量。

反刍动物益生菌制剂的研究进展



■资料图片

□余小红 刘晗璐

瘤胃作为反刍动物最庞大的消化器官,瘤胃内存在数量巨大的细菌、古细菌、原生动物、真菌、病毒等微生物。瘤胃微生物群在日粮蛋白质、碳水化合物、纤维物质的消化吸收中发挥着重要作用。稳定的瘤胃内环境不易受到外界环境的影响。但近年来,随着微生物学发展,越来越多的研究证明,外源益生菌可以改善反刍动物健康、提高生产性能。有研究发现,在犊牛日粮中添加益生菌可以显著提高犊牛的生长性能、免疫性能和健康水平。补充益生菌有助于维持胃肠道微生物组成的动态平衡,显著提高绵羊饲料转化率,并增加肉和奶的产量。补充发酵乳杆菌和黏膜乳杆菌可提高育肥肉牛营养物质消化率、提高生产性能。日粮中添加白地霉 QAUGC01 可增加奶牛肠道微生物多样性,提高生产力和健康水平。

文章综述了常用益生菌对反刍动物胃肠道菌群稳态、营养物质消化率及机体健康的主要影响以及反刍动物益生菌的选择原则,为益生菌在反刍动物生产领域的可持续利用及其产品开发提供参考。

益生菌制剂对反刍动物的 益生作用及机制

益生菌通过在胃肠道定植和调节宿主微生物群落发挥益生作用,能间接地促进有益的黏膜微生物生长,并抑制病原体的定植,从而调节肠道黏膜免疫。此外,益生菌对反刍动物的益处还包括促进瘤胃发酵、预防瘤胃酸中毒、提高饲料转化率、减少甲烷产生及调控胃肠道发育等方面。益生菌介导的肠道稳态还可以显著降低宿主体内的促炎因子水平,调控动物的自然防御机制,提升整体健康水平。

1、维持瘤胃和肠道微生物群落稳态

反刍动物瘤胃和肠道中寄生着大量微生物,这些微生物数量和分布相对稳定,形成一个相互依赖又相互作用的微生态系统,这一微生态系统平衡构成了瘤胃和肠道的生物屏障。该生物屏障可以维护机体免疫和阻隔病原菌。益生菌可以通过自身生长或支持其他原有的有益微生物群增加瘤胃和肠道有益菌丰度,也可以通过竞争性抑制等方式防止病原体的入侵和定植,从而改善宿主瘤胃和肠道菌群区系结构、调控其生物屏障。其机制主要有:(1)耗氧抑制病原菌生长与定植。厌氧菌是瘤胃和肠道内的优势菌群,而大多数病原微生物属于需氧菌和兼性厌氧菌。益生菌可加速消耗瘤胃和肠道内的氧气,快速达到适宜厌氧菌生长的条件,促进厌氧菌生长定植,抑制病原菌生长定植。(2)与病原菌竞争黏附位点和或营养。有些菌株具有很好的黏附能力(例如罗伊氏乳杆菌等),能与潜在病原菌竞争营养物质和黏附位点,以防止病原菌与瘤胃壁及肠道黏膜受体结合。(3)影响瘤胃和肠道菌群代谢,产生抑菌物质。益生菌会影响瘤胃和肠道菌群代谢,瘤胃和肠道菌群在生长过程中可产生抑菌物质(如有机酸、细菌素、过氧化氢等),抑制病原菌增殖。而且有机酸还能降低瘤胃和肠道局部pH,为有益菌生长定植创造适宜的酸性环境。综上所述,益生菌通过调节瘤胃和肠道内有益菌与有害菌的比例,保持瘤胃和肠道菌群的动态平衡,从而对宿主发挥有益作用。

益生菌能维持反刍动物的胃肠道微生物群落稳态,主要体现在促进瘤胃和肠道内有益菌的生长、抑制有害菌的

增殖。瘤胃作为反刍动物最主要的消化部位,其菌群稳态是至关重要的。刘俊斌等研究了枯草芽孢杆菌对湖羊健康的促进作用,发现饲喂枯草芽孢杆菌的湖羊瘤胃微生物组成发生改变,增加了有益菌的丰度,如产琥珀酸丝状杆菌、白色瘤胃球菌、嗜淀粉瘤胃杆菌以及乳酸菌相对丰度极显著提高。还有研究探讨了潜在益生菌和酶制剂对断奶山羊瘤胃菌群的影响,结果表明,在日粮中添加复合菌剂显著增加了山羊瘤胃中未分类普雷沃氏菌科(Prevotellaceae_unclassified)的相对丰度,进而增加了瘤胃菌群的丰富度。而补充益生菌和酶的复合制剂后,山羊瘤胃中纤维杆菌门(Fibrobacteres)的相对丰度显著升高,并且促进了断奶山羊对纤维物质的消化吸收。肠道微生物组由细菌、厌氧真菌和纤毛虫组成。Fernández等研究发现,给犊牛补充约氏乳杆菌TP1.6和罗伊氏乳杆菌TP1.3B,可增加肠道中双歧杆菌和阿坎曼氏菌等有益菌的丰度。饲喂含有动物双歧杆菌、干酪乳杆菌、粪肠球菌和芽孢杆菌的复合益生菌产品,可增加荷斯坦犊牛粪便中普雷沃氏菌属的相对丰度,减少条件致病菌多尔氏菌属的丰度。补饲解淀粉芽孢杆菌Isznc-06和短小芽孢杆菌Isznc-09可以显著增加断奶山羊瘤胃和肠道中潜在有益细菌的相对丰度,促进瘤胃乳头和小肠绒毛的生长。这些研究进一步证明了益生菌在维护瘤胃和肠道微生态平衡方面的益处,从而增强了瘤胃和肠道的防御屏障,潜在地减少了病原体的定植。

2、提高饲料消化率

益生菌可以通过加快纤维物质降解、增加采食量、提高饲料消化率及增强瘤胃功能促进反刍动物生长。其提高饲料消化率的机制包括:(1)加快纤维物质降解。在反刍动物饲料中,纤维占15%—70%,其消化需要大量的纤维降解菌。益生菌可促进瘤胃内纤维降解菌的增殖和生长。Phesatcha等研究发现,肉牛日粮中添加酿酒酵母可显著增加瘤胃中纤维降解真菌的丰度,提高营养物质表观消化率。此外,有的益生菌还能在消化道内产生大量的消化酶,提高瘤胃内纤维素酶活性,促进纤维物质的消化。(2)促进瘤胃发酵。有研究表明,与对照组相比,益生菌组山羊瘤胃中总挥发性脂肪酸、乙酸、丙酸和丁酸的浓度显著升高,可以有效缓解热应激对瘤胃发酵的不利影响。(3)稳定瘤胃pH,预防瘤胃酸中毒。在育肥期和哺乳期,动物日粮中谷物含量丰富,能量较高,这会导致有机酸和挥发性脂肪酸(VFA)的积累超过瘤胃的缓冲能力,从而增加瘤胃酸中毒的风险。早期研究表明,活性酵母菌有助于稳定瘤胃pH,减少育肥犊牛和奶牛的酸中毒现象。(4)促进有害产物的代谢。Latham等发现,向瘤胃内投放亚硝酸盐代谢细菌Paenibacillus79R4可以促进亚硝酸盐代谢,从而显著降低亚硝酸盐盐积累导致的慢性或急性中毒几率。

综上所述,使用特定的益生菌添加剂可以促进纤维降解,增强瘤胃发酵功能,稳定瘤胃微环境,减少消化道中有毒代谢物的积累,从而提高反刍动物的饲料消化效率。然而,益生菌种类和菌株剂量、饲料组成、饲喂频率、动物种类、动物年龄和生理状态、环境条件等,都可以影响益生菌改善反刍动物饲料消化的效果。因此,仍需要进一步研究来确定不同益生菌菌株在调控反刍动物饲料消化方面的积极作用。

3、预防机体感染

动物机体感染是反刍动物生产力

下降的一个主要原因。体外模型研究表明,自然定植于宿主消化道的益生菌对肠道病原微生物有很强的拮抗作用。益生菌可以改善肠道屏障功能,缓解炎症和微生物菌群失调。因此,益生菌被认为是一种有效的生物治疗剂,可用于预防相关的肠道感染。许多乳杆菌属菌株能产生二乙酰、乙偶姻、过氧化氢和细菌素等代谢产物,这些代谢物能够抑制病原微生物生长,并协助构建动物的防御体系,从而预防或治疗感染。例如,从健康山羊瘤胃液中分离得到的片球菌属戊糖片球菌LJR1、LJR5和LJR9对广谱的食源性病原体(如单核增生李斯特氏菌、大肠埃希氏菌和化脓性链球菌)有抑制效果。此外,益生菌还能与病原体竞争肠上皮细胞的黏附位点,从而预防病原体感染。

近年来,关于益生菌预防不同类型感染的研究日益增多。除了细菌感染,寄生虫感染在反刍动物中也十分常见。Ramírez等对感染肝片吸虫的荷斯坦奶牛进行了研究,发现感染肝片吸虫的奶牛肠道菌群组成发生了变化。其肠道细菌和真菌的多样性显著降低,拟杆菌门和子囊菌门的相对丰度明显下降。Lucey等发现,在犊牛14日龄时,枯草芽孢杆菌组阻孢子虫卵囊量约是对照组的1/100,从而可以减少隐孢子虫的传染几率、环境污染和公共卫生风险。另外也有利用益生菌调节反刍动物胃肠道微生物群,从而减少寄生虫感染的研究。以上研究结果表明,益生菌可以降低反刍动物感染寄生虫的风险,但相关研究仍然非常有限,需要进一步的临床研究确定益生菌在该领域的功效。

除了肠道紊乱和寄生虫感染外,乳房炎是泌乳期奶牛常见的疾病之一,给乳牛产业带来了严重的经济损失。已有研究表明,多种益生菌可以预防奶牛乳房炎的发生。例如,Steinberg等从奶牛的乳汁和乳房内拭子样本中分离筛选目标乳酸菌,这些乳酸菌对MDA-MB-231乳房上皮细胞的黏附性能好,还对乳房炎病原体有较强的拮抗作用,可增强奶牛乳房上皮防御屏障。酿酒酵母菌和乳球菌可减少奶牛血清中肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)、白细胞介素-6(IL-6)和白细胞介素-1β(IL-1β)的浓度,从而减轻乳房炎引起的炎症反应。有体外研究发现,干酪乳杆菌BL23对感染了金黄色葡萄球菌的牛乳腺上皮细胞具有免疫调节功能。该菌株能减少乳腺上皮细胞中促炎细胞因子的表达,如白细胞介素-8(IL-8)、白细胞介素-1α(IL-1α)、IL-6、IL-1β和TNF-α,并增加宿主细胞中抗菌肽和β-防御素的表达。这表明,干酪乳杆菌BL23通过减轻炎症反应和调控牛乳腺细胞的保护机制,促进乳房炎的恢复。在牛乳房炎体外模型中,研究人员使用热灭活的加氏乳杆菌LA806对抗金黄色葡萄球菌和大肠杆菌感染,结果显示,即使是灭活的益生菌也具有免疫调节功能。综上所述,益生菌可以以预防病原微生物,调节机体免疫系统,增强宿主的防御体系,从而预防和治疗不同类型的感染。

4、降低应激反应

越来越多的研究证实了肠道微生物群落与大脑运作和认知行为的关系。这些研究表明,肠道微生物通过直接或间接调节神经递质的释放,参与调控肠道功能和认知行为变化。其中包括一些重要的神经递质,如5-羟色胺(serotonin,5-HT)、去甲肾上腺素(NE)和γ-氨基丁酸(γ-aminobutyric acid,GABA)等。肠道微生物群落与副交感神经系统的迷走神经之间的联系被称为肠-脑轴理论。肠道微生物群落可通

过参与内分泌、免疫或神经调控影响迷走神经的功能。有研究发现,通过外界刺激激活动物,其肠道微生物可以合成和分泌神经调节剂(如色氨酸和神经肽),从而调节认知行为。另有研究发现,利用益生菌恢复肠道微生态系统,可以降低机体的焦虑和压力。因此,肠道微生物群落可能会通过缓解机体压力来降低反刍动物的应激水平。Kelsey等研究发现,饲喂益生菌可以减少断奶和发育中犊牛的应激行为。基于这些发现,我们可以应用益生菌减少反刍动物在特定阶段的应激行为,但仍需进一步地研究来确定发挥抗应激作用的益生菌种类、剂量及其减轻应激反应的程度和作用机制。

5、增强机体抗氧化能力

动物本身具备一定的抗氧化能力,可以在一定程度上抑制体内自由基的氧化还原反应。然而,当动物遭受外界强烈刺激时,机体产生的有毒自由基将超过自身的承受能力,会对机体细胞的DNA、蛋白质、脂质等生物大分子造成严重损害,这不会导致大量的细胞损伤,还可能引发炎症反应和免疫抑制,增加疾病的易感性,进而降低动物生产性能和畜产品质量。大量研究表明,益生菌可以增强动物机体的抗氧化能力,从而提高畜产品质量。汪成等研究发现,在育肥架子牛日粮中添加0.1%的活性干酵母可以显著提高西门塔尔杂交牛的血清过氧化氢酶活性和血清总抗氧化能力(T-AOC)。彭涛等使用复合益生菌制剂(由植物乳杆菌和酵母菌组成)饲喂健康的努比亚母山羊后,发现与对照组相比,益生菌组山羊的血清中T-AOC、总超氧化物歧化酶(total superoxide dismutase,T-SOD)活性显著增强,血清丙二醛含量显著降低。由此可知,益生菌制剂可增加宿主血清和组织中抗氧化物质的含量,减少过氧化物的产生,从而提升机体的抗氧化能力和自由基清除能力,减轻氧化损伤,维持动物机体的健康。

反刍动物益生菌的选择与种类

对多年来反刍动物益生菌的研究进行总结,发现很多细菌、真菌均可改善反刍动物的生产性能和健康。在选择益生菌菌株时,通常遵循以下原则:(1)安全性。所选菌株不具有致病性或潜在致病性,对宿主动物无副作用。(2)黏附性。能在瘤胃或肠道上皮细胞上黏附并定植,能与病原微生物竞争胃肠道内的定植位点和或营养物质。(3)有益性。能够产生抗菌物质(如有机酸、细菌素、过氧化氢等);能改善瘤胃发酵环境,促进瘤胃发酵,产生消化酶或刺激酶的分泌;形成生物保护膜,预防病原体感染。商业化的益生菌制剂通常由单一或多种菌株组成。其中大部分为酵母菌、曲霉属、芽孢杆菌等,此外乳酸菌或利用乳酸的细菌(包括乳杆菌属、双歧杆菌属、链球菌属、片球菌属和丙酸杆菌属等)在反刍动物生产中也有广泛的应用。

结论与展望

益生菌对反刍动物的营养、健康和生长发育都具有显著的积极影响。其潜在的作用机制包括调节胃肠道微生物群落、增强防御体系和调节机体代谢,从而改善动物健康状况和提升生产性能。益生菌为促进反刍动物生产提供了一种天然、无副作用的方法。然而,在实际应用中,益生菌制剂的益生效果受到菌株种类、菌种变异、饲料组成和宿主生理状态等多种因素的影响。因此,利用益生菌或其代谢产物研发新型饲料添加剂,仍需要开展大量的创新研究,以进一步优化和提高其益生效果。

由于对益生菌在动物体内的稳定性、与宿主菌群的相互作用及对动物健康的潜在影响缺乏深入认识,从不同的生产体系中为不同种类的反刍动物选择适合的益生菌仍然具有挑战性。外源添加的微生物可能会遇到难以在消化道中定植、对宿主无益生作用或引发免疫反应等问题,因此同源微生物的分离、鉴定和应用成为未来的研究焦点。反刍动物的瘤胃微生物在发酵过程中发挥着核心作用,涉及纤维素的分解、糖和蛋白质的分解与合成以及维生素的合成等关键过程。考虑到菌株的宿主特异性,利用同源瘤胃益生菌是研发新制剂的关键。此外,益生菌的代谢产物、作用机制及微生物间的互作也是未来研究的重要方向。



牛误食腐烂变质西瓜怎么办?

牛食用腐烂变质的西瓜发生中毒后,表现精神沉郁(倦怠),头低耳耷,四肢无力,嗜睡。食欲减少或废绝。腹卧或起卧无力,回头观腹,有腹痛症状。粪便如水且恶臭,肠蠕动音减弱。呼吸困难(急促),咳嗽,肌肉震颤,皮温不整、无弹性,出汗,被毛粗乱,发热恶寒。眼结膜红肿,瞳孔缩小,眼神模糊。口色发红,舌苔黄腻,暖气酸臭。排尿困难,欲尿无尿。全身水肿,指压留痕,特别以腹下、头部、眼睑、四肢最为明显。母牛在乳房部可见蚕豆大小的红色肿块,下颌部可见如拳头大的炎性水肿,如穿刺可见有红黄色水肿液流出。

诊断 根据牛误食腐烂变质西瓜的发病史和患牛的临床症状。

治疗 及时解毒排毒。可选用乌洛托品注射液20克、硫代硫酸钠注射液10克、维生素C注射

液5克、硫酸阿托品注射液40毫克,一次性给患牛注射。

采取渗湿利尿措施。可选用速尿注射液250毫克、50%高渗葡萄糖注射液150—300毫升,一次性给患牛静脉注射。

消炎抗毒防止继发感染。可选用地塞米松磷酸钠注射液25毫克,一次性给患牛注射。中药解毒消肿、渗湿利水、清胃下气。可选用仙鹤草40克、蒲公英30克、栀子30克、石膏50克、木贼30克、扁蓄40克、车前子30克、泽泻40克、茵陈40克、银柴胡40克、广香30克、青皮30克、健曲50克、白芍30克、甘草20克、白扁豆40克,将以上共为细末,开水温冲,候温后给患牛内服。

预防 给牛喂西瓜时一定要控制好量,并注意将未吃完的西瓜及时清理,避免出现牛因此中毒的情况。

(毛树德)

奶牛焦虫病的治疗

奶牛焦虫病是由双芽巴贝斯虫的寄生而引起的血液原虫病,虫体寄生于牛的红细胞内。潜伏期为8—15天,有时更长些。奶牛首先表现为体温升至40℃—41.5℃,呈稽留热,可持续一周或更长。病牛精神沉郁,食欲下降,反刍停止。贫血明显,可有75%红细胞被破坏,通常有血红蛋白尿出现。在病初,红细胞染虫率一般为10%—15%,轻

微病例则只有2%—3%,有的很难找到。急性病例可在4—8天内,不加以治疗,死亡率可达50%—90%。凡有从外地引进牛的牛场均应密切关注此病,一旦出现体温升高并能在血片中查出虫体即按此病治疗。

对此病已有特效治疗药如贝尼尔、拜尔205、黄色素等,只要及时、正确应用,均可取得满意效果。(青海省农业农村厅)

牛螨虫病的防治

牛螨虫病主要症状表现为牛体出现不规则丘疹,患部剧痒,有落毛现象。注意该病与湿疹、毛癣菌病的区别,对病牛进行对症治疗,可选择涂药、药浴和注射药剂3种疗法,具体建议根据病牛实际情况进行选择。

一、牛螨虫病的症状表现

牛羊螨虫病的特征症状为剧痒、脱毛、皮肤发炎形成痂皮或脱屑。

螨虫病多发生于毛少而柔软的部位,如山羊主要发生在唇周围、眼圈、鼻背和耳根部,可蔓延至腋下、腹下和四肢曲面少毛部位。绵羊主要发生于头部,包括唇周围、口角两侧、鼻边缘和耳根下部。牛多局限于头部和颈部,严重感染时也可波及其他部位。皮肤发红肥厚,继而出现丘疹、水疱,继发细菌感染可形成脓疱。严重感染时动物消瘦,病部皮肤形成皱褶或龟裂,干燥、脱屑,牧民称为“干疥”。少数患病的羊和犊牛可因食欲废绝、高度衰竭而死亡。

螨虫病多发生于毛密而长的部位,如绵羊多见于背部、臀部,然后波及体侧。牛多发生于颈部、角基底、尾根,蔓延至垂肉和肩胛两侧,严重时波及全身。山羊常发生于耳壳内面、耳根、唇周、眼圈、鼻、鼻背,也可蔓延到腋下、腹下。患病部位形成大片脱毛,皮肤形成水疱、脓疱,结痂肥厚。由于淋巴液、组织液的渗出及动物互相间啃咬,患部潮湿,牧民称为“湿疥”。在冬季早晨看到患部结有一层白霜,非常醒目。水牛痒螨的寄生部位和症状基本同牛痒螨病一样,但局部皮肤发生泡痒病变,表皮角质层成片脱落。严重感染时,牛羊精神萎靡,食欲大减,发生死亡。

二、牛螨虫病的鉴别

1、湿疹类似处是瘙痒,皮肤变得粗厚,长毛处积皮屑,结节、水疱,易复发。不同处是湿疹主要发生于夏季,发生部位在前额、尾根、背腰、后肢等部位,病初红斑,然后形成水疱、脓疱。局部热、痛。

2、虱病类似处是瘙痒,使动物磨蹭患部,使局部皮肤出现脱毛。不同处是多寄生于皮肤较薄、较隐蔽的地方,如耳根、腹股沟、尾根下、耳壳内侧、腋下肘窝。

3、毛癣菌病类似处是瘙痒、脱毛、脱屑、结痂、皮肤增厚。不同处是多数为疣毛癣菌、须毛癣菌、马毛癣菌等侵害。常见于眼眶、口角、面部、肛门等处。病牛皮肤有痂皮,多呈局限性脱毛斑,上残留短毛,严重时全身融合成大片。

三、牛螨虫病的治疗

局部涂擦和药浴疗法。用药前剪去患部被毛,用温肥皂水或温碱水洗掉患部的污物、痂皮和皮屑,晾干后涂药。若患部面积较大,必须分片治疗,以防中毒。

1、涂药疗法

局部剪毛清洗后反复涂药。敌百虫溶液(来苏儿5份,溶于温水100份中,加入敌百虫5份)涂擦患部,或用敌百虫0.5%—1%的水溶液喷洒,或螨净0.5%溶液喷洒。

2、药浴疗法

可采用水泥药浴池或机械化药浴池,常用0.05%辛硫磷等。药浴后要防止牛舔食药液。

3、伊维菌素每千克体重200微克皮下注射,严重病例,间隔7—10天重复用药1次。

(阳光畜牧网)