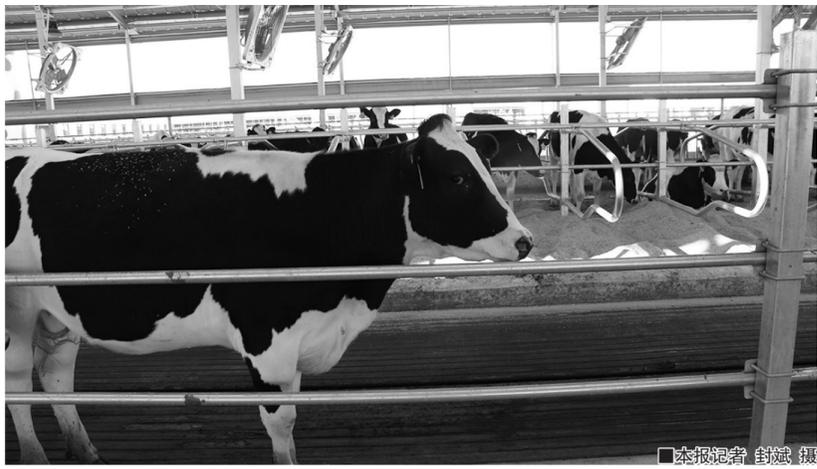


活酵母对反刍动物生产性能的影响



■本报记者 封斌摄

□何文娟 魏吉安 辛抗书

活酵母对采食量的影响

饲喂活酵母对犊牛干物质采食量(DMI)的影响并不一致。诸多试验报告了断奶前后饲喂活酵母的犊牛的不同表现。

据一些研究人员报道,断奶前饲喂活酵母,犊牛DMI的摄入量显著增加;但也有研究证明,无论是在断奶前还是断奶后饲喂活酵母,犊牛DMI都没有差异。不同的因素,如酵母菌株、日粮性质或动物的生理状态、剂量和饲喂策略等都会影响DMI。Pinos等评估了添加酿酒酵母 CNCM 1-1077(1克/天)和布拉迪酵母菌 CNCM 1-1079(1克/天)对犊牛生产性能的影响,从4日龄到断奶,犊牛自由采食全脂牛奶(4.5升/天)和开食料,母牛在60日龄断奶,结果活酵母饲喂组犊牛的干物质摄入量显著高于对照组犊牛($P < 0.01$),但添加酵母对犊牛体重或饲料效率均无影响,试验组之间腹泻和肺炎的发生率相似。Ding等的试验结果表明,在生长中的山羊羔羊的日粮中添加活酵母,改善了DMI、TDNI、DCPI;与对照组相比,补充剂活酵母显著提高了饲料效率($P < 0.05$)(4.47vs5.05),但DM、OM、CP、NDF和ADF的消化率两组间没有差异。Galvao等在牛奶中添加活酵母42天,在日粮中添加0.5克活酵母84天,整个研究过程中让犊牛自由采食精料,结果与对照组相比,饲喂活酵母的犊牛谷物干物质采食量更高,断奶前体重增加,血糖浓度增加,腹泻天数减少。Bal等研究发现,与对照组相比,添加活酵母显著提高了奶牛的DMI(18.0千克/天vs17.5千克/天)。但Ahlam等发现,日粮添加活酵母2.5克/(头·天),对山羊羔羊的采食量没有影响。Lascano等得出结论,在犊牛日粮中添加0.25克/(头·天)的活酵母对采食量没有任何影响。Pienaar等报告称,饲喂含有瘤胃活性的活酵母产品或离子载体的日粮,对羔羊采食量没有影响($P < 0.05$)。

活酵母对日增重的影响

多项研究表明,日粮添加活酵母,反刍动物活体体重有明显增加,并且饲料转化率提高、腹泻病例减少。Martin等报告,随着活酵母饲喂水平的提高,动物日增重增加($P < 0.01$)。Hassan等研究发现,与对照组相比,饲喂活酵母或药用植物日粮的羔羊,活体体重增加和饲料转化率显著提高。含有活酵母的日粮似乎能有效地增加体重、提高饲料转化率和降低死亡率。Pienaar等报告,饲喂含有活酵母产品或离子载体的日粮对羔羊的日增重和饲料转化率没有影响($P < 0.05$)。Panda等研究表明,与添加活酵母的试验组相比,未添加组杂交犊牛的饲养效益比较低。而平均日增重(ADG)与DMI直接相关,DMI越高,ADG也越高。补充活酵母的犊牛在第15—21天表现出更高的日增重,在同一时期粪便评分也较高,这意味着该段时间内,犊牛可能已经免受腹泻的不利影响。Galvao等报告称,饲喂酵母的小牛体重增加,腹泻病例有所减少,同样,酵母的补充有效地提高了犊牛的采食量、生长速度和瘤胃发育。Geng等在育肥公牛上对活酵母LSC和酵母培养物进行研究,发现活酵母LSC有效提高了公牛的日增重和胴体性状,而酵母培养物的作用不明显。但Sales进行的荟萃分析却显示活酵母对绵羊的生长和日粮转化率没有任何影响。Malik等研究了酵母菌株和菌株对水牛犊牛生产性能的影响,结果表明,添加高剂量酵母(3×10^9 CFU/kg干物质)和混合菌株对生长速率的影响高于低剂量(1×10^9 CFU/kg干物质)和单一菌株。虽然发现酵母的种类和剂量会影响犊牛的生产性能,但基础日粮的成分,尤其是粗蛋白对结果也有一定的影响。日粮的种类、

饲喂量、饲喂频率等因素可能会影响牲畜对活酵母的反应。

活酵母对肉的脂肪沉积和脂肪酸产量的影响

Milewski等的研究显示,在反刍动物日粮中加入酵母可以通过维持饲喂高淀粉日粮动物的瘤胃pH值,来改变瘤胃微生物区系的活性,给绵羊饲喂酵母后,羊肉中顺式-9、反式-11共轭亚油酸和维生素A含量的比例增加。类似地,Milewski等人的另一项试验报告了添加活酵母的羔羊肉脂肪中顺式-9、反式-11CLA、C14:1、C18:2和C22:6脂肪酸的较高组成。在Silva等进行的一项研究中,在小母牛日粮中添加酵母导致多不饱和脂肪酸浓度增加,最长链中胆固醇水平降低。研究人员还观察到,肉类中n6:n3脂肪酸的比例降低,这表明肉类质量有所改善。与之相反的是,Maggiore等发现饲喂酵母的公牛肉中n6:n3脂肪酸的比例增加,这表明对肉质有负面影响。Raghebani等在羔羊的日粮中添加了酵母,但肉的脂肪酸含量没有受到影响。

据报道,酵母的其他作用可能与肉类品质有关,包括降低血清胆固醇和胴体脂肪沉积。活酵母可降低皮下脂肪厚度,增加肉的粗蛋白百分比。

此外,在公牛日粮中添加酵母不会影响肌肉内脂肪或胆固醇成分的水平;然而,背膘厚度显著减少,血液中游离脂肪酸浓度增加。与之前的研究相反,其他研究者观察到羔羊补充酵母后,屠体脂肪含量较高,背膘厚度增加。这种反常现象可能与瘤胃中亚油酸和亚麻酸的生物氢化有关。根据发酵活动合成的产物,这些细菌可分为A组和B组。A组的细菌负责将亚油酸和亚麻酸脂肪酸转化为反式-11,而B组专门生产硬脂酸(18:0)。属于A组的瘤胃细菌包括一些丁基纤维降解菌菌株,而B组的瘤胃细菌包括两种镰刀菌菌株。酵母能够通过促进参与该过程的细菌生长,影响瘤胃中的生物氢化途径。它还可以在适当的条件下保持瘤胃pH值,以促进或抑制不饱和脂肪酸生物氢化的某些步骤。虽然减少膳食对不饱脂肪酸的生物氢化是有益的(因为较高浓度的PUFA可以被吸收并沉积到动物产品中),但改变生物氢化途径可以产生更多的反式-11和顺式-9。对反式-11更有利。Julien等报告,在荷斯坦牛中添加酵母后,硬脂酸浓度降低,反式-11、C18:1浓度增加。作者将这归因于酵母能够刺激B.fibrisolvens的生长,它是负责瘤胃生物氢化的主要细菌。反式-11、C18:1瘤胃产量的增加意味着,由于组织中的反式-11通过酶D9去饱和和酶转化为顺式-9、反式-11CLA,因此,顺式-9、反式-11CLA将沉积到牛奶和肉类中。

瘤胃pH是影响瘤胃生物氢化的另一个重要因素。在Troegeler等人进行的一项研究中,酵母的加入使瘤胃pH值提高到6.0以上,从而降低了瘤胃中硬脂酸的浓度。作者还报告了亚油酸和油酸浓度的增加,并将其归因于瘤胃中不饱和脂肪酸的生物氢化减少。为了进一步支持这一点,Lee研究了pH值对瘤胃生物氢化的影响,并报告了在培养基pH值为5.5时亚油酸、亚麻酸和油酸的生物氢化降低,而在pH值为6.5时多不饱和脂肪酸的生物氢化更高。这可能是由于在瘤胃pH值低于5.6时,低pH值对某些生物氢化细菌(解脂厌氧菌和溶脂双歧杆菌)的生长和活性有抑制作用。在一项相关研究中,Choi等研究了pH值对生物氢化的影响,结果显示,当培养基pH值高于5.6时,顺式-9、反式-11CLA的浓度增加。然而,作者记录了在培养基中以顺式-9、

反式-11CLA为主之前,在pH值为5.6—6.3时,反式-10、顺式-12CLA的含量较高。Fuentes等人证实了在瘤胃pH值为5.6时反式-10 C18:1和反式-10、顺式-12CLA的合成。同样,Sun等报告,在低pH条件下,反式-10、顺式-12CLA的产量增加。这是可能的,因为不同的酶和途径参与了反式-10、顺式-12CLA和顺式-9、反式-11CLA的形成。这表明,负责合成生物氢化中间产物反式-10、顺式-12CLA的细菌在低pH条件下生长良好,解释了为什么低瘤胃pH会导致乳脂抑制。因此,建议在5.6—6.3之间的pH范围内增加瘤胃中反式-11和顺式-9的合成。这意味着反刍动物的肉和奶中CLA的组成可以通过日粮调整来增加,这反过来也会改变瘤胃pH值,从而也会影响参与生物氢化的微生物种群的变化。

酵母刺激纤毛虫生长的能力,也有助于改善反刍动物肉和奶的质量。这些原生动物的细胞内的脂肪酸在皱胃的酸性消化过程中降解后,最终可在小肠中吸收。纤毛虫在维持瘤胃pH值方面也很重要,当饲喂高谷物日粮时,纤毛虫在消化瘤胃内的淀粉颗粒时与淀粉分解细菌竞争。然而,pH值对纤毛虫的生存非常关键,当一天内瘤胃pH值低于5.5的时间超过15小时,它们通常会被杀死。这进一步证实了早期的发现,即瘤胃pH值在5.6—6.3之间是增加CLA和其他PUFA流出瘤胃并被小肠吸收的理想条件。

活酵母对产奶量的影响

50多年来,酵母一直被用于提高反刍动物的牛奶产量和质量。大多数现有文献强调了其对产奶量和乳脂量的影响。

有研究调查了在泌乳荷斯坦牛的日常中添加酵母的效果,结果表明提高了产奶量,提高了乳脂率和增加了乳蛋白含量。乳脂率的增加可归因于酵母刺激瘤胃中乙酸盐产生的能力,这是合成乳脂的前体。补充酵母后纤维素分解菌的增殖增加,这也可以解释产奶量和乳脂量的提高。这表明添加酵母有助于预防奶牛乳脂抑制。

在另一项研究中,Elaref等将酵母添加到母羊的日粮中,结果增加了产奶量、改善了乳脂,增加了乳蛋白和非脂固形物。与上述研究相反,有作者报告了酵母处理对泌乳荷斯坦牛的产奶量和乳脂没有影响。同样,添加酵母对水牛的产奶量、乳脂和乳蛋白没有影响。这可能是由于奶牛泌乳期、酵母的剂量、活力或菌株的变化,出现的不同结果。

关于反刍动物乳中脂肪酸含量的研究较少。在其中一项针对山羊的研究中,Sulistiyowati等报告,添加酵母后,乳中长链脂肪酸和中链脂肪酸的浓度增加,短链脂肪酸和不饱和脂肪酸的比例降低,n6:n3脂肪酸的比例也有所降低,这表明牛奶质量有所改善。与上述研究相反,Bayat等以0.5克/天的剂量给奶牛补充活酵母,发现对牛奶的脂肪酸含量没有影响,且对产奶量、乳脂、蛋白质和乳糖没有影响。

活酵母对纤维消化率的影响

酵母是一种兼性厌氧酵母,具有一定的瘤胃活力,可以影响发酵和瘤胃微生物种群。Hong等研究发现,与对照组相比试验组饲喂活酵母5克/(头·天)的日粮,两组DM、ADF、N的体外消化率或体内消化率没有显著差异。Kholif等报告了添加酵母对粗纤维(CF)、ADF、NDF、纤维素和半纤维素消化率的积极影响。Soren等报告称,给羔羊饲喂添加活酵母或活酵母组合的日粮,除ADF消化率高于对照组羔羊外,各组羔羊对所有营养素的消化率相似。Soussa等研究表明,补充活酵母对饲料NDF消化率的影响取决于瘤胃培养时间,只有在培养24小时后进行测量时,活酵母才能提高NDF的消化

饲料添加剂作为一组饲料成分,可以提高动物日粮的营养价值,并在正确使用时增加利润。添加剂应被视为良好的日粮效益提升剂。本文对活酵母作为饲料添加剂对反刍动物采食量、日增重、产奶量等方面的影响进行综述,以期对牧场使用活酵母提供理论依据。

率。培养48小时后测定NDF消化率时,未观察到活酵母对纤维消化的影响。在瘤胃培养24小时时,与对照组相比,添加活酵母后,狗牙根干草、栅栏草、几内亚草、甘蔗青贮和玉米青贮的NDF消化率分别高出6.3%、4.1%、4.9%、13%和6.9%。Chaucheyras等研究了在非瘤胃中毒条件下,活酿酒酵母1-1077对苜蓿干草瘤胃降解的影响。将含有5克切碎苜蓿干草的尼龙袋置于瘤胃中2小时、6小时、12小时和24小时后,从瘤胃中取出袋子,清洗、干燥并测定残余NDF。结果表明,添加活酵母后瘤胃降解2小时、6小时、12小时苜蓿干草NDF的消化率(克/千克)显著增加,降解24小时的NDFD有明显增加,但未达显著水平,这可能是因为5克苜蓿在瘤胃中24小时已经消化存留不多。总之,酿酒酵母1-1077的每日分布显著改善了苜蓿干草在瘤胃中的降解,并影响了与饲料颗粒相关的微生物种群。Ding等采用尼龙袋法在瘤胃牛上进行试验,结果发现添加活酵母LSC显著($P < 0.05$)影响DM和NDF的降解率和NDF的有效降解率。与对照组相比,LSC组瘤胃真菌和原生动物的增加趋势($P < 0.1$);LSC组细菌总数显著高于对照组($P < 0.05$)。活酵母LSC对饲料的DM和NDF降解率或有效降解率产生积极影响;增加了瘤胃细菌总数、真菌、原生动物的乳酸利用菌,但减少了淀粉降解和乳酸产生菌。Guedes等研究了酿酒酵母对玉米青贮饲料瘤胃发酵和纤维降解的影响。给3头未泌乳瘦弱奶牛饲喂玉米青贮、精料和干草(48:42:10,干物质基础),每天两次,并按每天0.3克、1克的水平补充酿酒酵母。将40个玉米青贮饲料样品在瘤胃中原位培养36小时,以测定中性洗涤剂纤维的降解情况(NDFD)。结果表明,活酵母的添加对玉米青贮饲料样品的NDF降解有影响,每天摄入0.3克活酵母对NDFD的影响不显著,但将水平提高到每天1克可提高NDF消化率($P < 0.05$)。

活酵母对幼龄反刍动物消化的影响

犊牛在出生后的头几个月非常容易受到各种病原体和环境压力引起的疾病的影响,因为它们免疫系统仍未发育完全。而且,断奶应激会造成犊牛腹泻和呼吸道问题。所以需要预防犊牛在头几个月内常见的胃肠道和呼吸道疾病的潜在爆发。据报道,活酵母对动物健康的影响最多的是减少腹泻和改善粪便评分。肠道中复杂稳定的微生物菌群有助于动物抵抗感染。在犊牛体内,当致病细菌(如大肠杆菌和乳酸菌)在小肠内增殖时,细菌多样性受到干扰,随后共生细菌可能会减少。在第一个月内微生物多样性的减少与犊牛腹泻发病率有关。在大肠中,由于活酵母增加了微生物物种的丰富度,刺激了纤维溶解菌的定植,从而增加了丁酸盐,随后降低了腹泻发生率。腹泻与电解质的流失密切相关,而试验表明酵母产品可导致犊牛电解质的流失减少,但仍需进行更多研究来确定活酵母减少电解质损失的作用机理,以减少犊牛的脱水。Quigley等进行的试验得出结论,活酵母对犊牛的作用效果被犊牛的高发病率所掩盖。虽然这可能是真的,但需要注意的是,活酵母产品也在不断发展,对它们如何在动物身上提供益处需要有更好的理解。应激源和疾病的程度可能是犊牛活酵母测试结果的决定因素之一。

总结

多数试验结果表明,通过在高精料日粮中添加活酵母,可以提高反刍动物的干物质采食量、生长速率,提升饲料效率和减少犊牛腹泻。

专家谈养殖



低木质素紫花苜蓿可以提高消化率

紫花苜蓿以其高营养价值而闻名,这使其成为一种有价值的饲料来源。然而,由于紫花苜蓿细胞壁中存在难以消化的木质素成分,在营养利用方面经常受到阻碍。采用技术提高紫花苜蓿中的纤维消化率,可以为提高饲喂灵活性以及提升动物生产性能提供机会。重要的是,高质量紫花苜蓿可用于提高奶牛的生产效率,提高经营的经济价值。

紫花苜蓿具有许多使其成为奶牛优质饲料的有益营养特征。紫花苜蓿有时被忽视或排除在日粮之外,因为其与其他饲料相比费用较高,这包括其高昂的建植和收获成本。这种情况已经导致了美国过去20年的紫花苜蓿总产量下降。不完全的纤维消化通过限制摄入降低了家畜的生产性能,也会导致产生更多的粪便。当这种情况发生时,奶牛场的盈利潜力也会下降。

这意味着,充分利用饲料来源中的营养物质,从而最大限度地提高纤维消化率。饲料纤维消化率每增加一个单位,每天的干物质采食量(DMI)和产奶量就会提高0.5%以上。此外,木质素含量每增加一个百分比单位,饲料细胞壁的消化率就降低两个单位,这可能会导致奶牛摄入量和产奶量的进一步减少。

木质素为植物提供强度和硬度。然而,当木质素含量随成熟而攀升,也导致消化率的降低。木质素含量也可以直接与细胞壁消化率联系起来,通过与纤维素和半纤维素等其他细胞壁成分形成交联,使饲料的可消化性降低。紫花苜蓿叶在整个生命周期中都保持着较高的纤维消化率,而当植株接近盛花期时,茎秆就会积累更多的木质素。

木质素是焦点

顾名思义,木质素含量降低的紫花苜蓿品种通过减少植株细胞壁中的木质素,纤维消化率得到了显著提高,市场上有几种利用不同的方法降低木质素的紫花苜蓿品种,其中一种名为HarvXtra的特殊品种采用了一种基因修饰来下调木质素的产量。

此外,育种专家也在继续关注传统方法培育的低木质素紫花苜蓿。另一种名为“Hi-Gest”的紫花苜蓿品种,尝试通过传统育种方法来控制叶茎比。该品种通过提高更易消化的叶片的百分比,降低茎所占的比例,来降低收获饲料中的木质素的总含量。

增加收获灵活性

与另一种流行的饲料来源玉米青贮相比,紫花苜蓿具有环境上和可持续性的优势。然而,由于玉米青贮在秋季收获一次,与紫花苜蓿相比具有明显的经济优势。作物通常要在一季收割三到五次,因此需要更多的劳动力和机械成本。在其他情况下,紫花苜蓿通常收割地更频繁,通过牺牲产量,以最大限度地提高品质和纤维消化率。低木质素的紫花苜蓿可以在不牺牲产量的情况下提供收获管理灵活性的优势。

利用低木质素紫花苜蓿,还可以延长紫花苜蓿具有适宜营养价值的窗口期,从而拓宽紫花苜蓿的最佳收获窗口。这将允许紫花苜蓿种植者通过延迟收获积累更多量的饲料,同时仍然保持泌乳期奶牛日粮可接受的高饲料消化率。



■资料图图

一项在堪萨斯州、密歇根州、俄亥俄州、宾夕法尼亚州、加利福尼亚州和威斯康星州的六个地点进行的为期两年的田间试验结果显示,与其他两个传统紫花苜蓿品种相比,低木质素紫花苜蓿(HarvXtra)持续降低了中性洗涤纤维和酸性洗涤木质素,并提高了纤维消化率。这最终导致采用38天刈割时间表时,产生了7到10天的营养价值优势。

另一项研究报告称,当紫花苜蓿以28天为间隔采收时,其产量或营养品质没有差异。然而,在同一项研究中,与牺牲品质换取更高产量的对照组紫花苜蓿相比,将收获间隔延长至35天,能够在保持营养品质的同时提高产量。最终,HarvXtra紫花苜蓿的产量也有类似提高,但消化率方面有12%至15%的优势。

科学的饲喂

通过提高纤维消化率来提高紫花苜蓿的营养价值,往往可以提高牛奶产量。这种结果主要是因为摄入了更多,无论紫花苜蓿是低木质素品种还是常规品种。

如果低木质素的紫花苜蓿是延迟收获的,例如延迟7—10天之后收获,则不能改善纤维消化率或增加牛奶产量。如果保持正常的收割时间,则质量较高的低木质素紫花苜蓿可能会提高牛奶产量。然而,在泌乳奶牛日粮中使用低木质素紫花苜蓿的研究非常有限。

美国奶牛饲料研究中心最近进行的两项研究,对在泌乳奶牛日粮中添加低木质素的紫花苜蓿青贮饲料进行了评估。在第一项研究中,低木质素紫花苜蓿青贮饲料被列为奶牛日粮中大豆和补充蛋白的替代品。用低木质素的紫花苜蓿青贮饲料替代补充蛋白和非饲料纤维饲料,最高替代含50%—68%饲草日粮(以干物质为基础)的18%,既维持了产奶量,提高了乳脂率和产量,还提高了饲料到牛奶的转化率。

另一项由美国奶牛饲料研究中心进行的研究,对传统和低木质素紫花苜蓿在饲喂奶牛时的两种不同收获间隔(初花期和盛花期)进行了评估。在相同的采收间隔下,低木质素的紫花苜蓿纤维消化率更高,干物质采食量更大,从而提高了产奶量。相反,如果收获推迟7—10天,与饲喂晚收获的常规紫花苜蓿可能造成的产奶量损失相比,低木质素紫花苜蓿可以维持产奶量。

在此试验中,饲喂晚收获的常规紫花苜蓿的奶牛饲料转化率最低。由于这种紫花苜蓿的质量可能较差,奶牛需要消耗更多的饲料来满足产奶的能量需求。具有更高消化率的早收获低木质素紫花苜蓿,允许奶牛进食更多以及生产更多的牛奶。然而,在乳脂矫正奶标准下,奶牛的生产效率不如早收获的传统紫花苜蓿。

适合你的操作

与常规紫花苜蓿相比,低木质素可提高紫花苜蓿收获灵活性。与较短的采收间隔相比,延迟收获低木质素的紫花苜蓿可能不会减少总产奶量。然而,低木质素品种的延迟收获,可以在保持饲料转化效率的同时,获得更高的吨位以及最小的饲料质量的牺牲。(养牛派)