

犊牛早期断奶营养调控技术的研究进展

吴静静¹ 张志军² 王文奇^{2*}

1. 新疆维吾尔自治区畜牧总站, 乌鲁木齐 830004;

2. 新疆畜牧科学院饲料研究所, 乌鲁木齐 830011

摘要 犊牛早期断奶已成为规模养殖场提高奶牛、肉牛养殖水平和效益的重要技术之一, 随着犊牛早期断奶补饲技术的不断深入, 对犊牛的断奶时间、补饲水平以及饲养管理技术的积累都取得了长足的进步, 成为犊牛早期断奶成功与否的关键。为此, 本文从干物质采食量、犊牛断奶日龄、营养水平、蛋白来源、能氮水平、营养调控、断奶时间、断奶方式和环境等方面介绍了犊牛早期断奶营养调控技术管理要点, 以供参考。

关键词 犊牛; 营养调控; 饲养管理

我国的奶牛、肉牛的养殖业发展迅速, 但犊牛培育技术仍落后于发达国家。幼龄动物的培育是畜牧业可持续发展的关键, 应用犊牛早期断奶技术, 可促进犊牛健康成长, 降低培育成本, 提高犊牛成年后的生产性能, 增加养殖场和养殖户的经济效益。充分了解犊牛的消化生理特点, 合理掌握断奶时间和补饲水平可以有效改善犊牛健康状况和生产性能。本文将对犊牛养殖过程中断奶时间的选择、营养水平对早期断奶犊牛生产性能的影响、犊牛早期断奶的免疫应激调控进行介绍, 以期对犊牛的健康养殖的科学发展带来帮助。

1 犊牛断奶时间的选择

犊牛断奶时间是根据犊牛生长发育情况, 如犊牛的干物质采食量、体重以及体尺情况判断。断奶时间太短, 影响犊牛生长发育; 断奶时间太长, 影响犊牛瘤胃发育以及母牛再次配种, 进而影响母牛繁殖和再生产能力。

1.1 干物质采食量

犊牛的生长过程中, 瘤胃逐渐发育, 容积逐步

增大, 犊牛整个消化道的容积占比可从出生时的 30% 增加至 70%。犊牛采食开食料后, 瘤胃发育逐渐成熟, 同时伴随着瘤胃微生物区系的建立。杜琪等^[1]研究了在犊牛采食开食料和青饲料的干物质量达到 500、750、1 000 g/d 时断奶对瘤胃微生物区系建立的影响, 结果表明: 与自然传统断奶犊牛相比较, 早期断奶犊牛的瘤胃微生物多样性和丰度增加, 但 500、750、1 000 g 组之间无显著差异; 从瘤胃微生物区系建立的角度来看, 推荐日采食固体饲料干物质达 500 g 时断奶。但茅慧玲等^[2]从犊牛瘤胃发酵产物纤维素酶活性等来分析, 干物质采食量达 750 g/d 时, 断奶较合适。

1.2 犊牛断奶日龄

反刍动物的瘤胃消化了日粮营养物质的 60%~80%, 其发育的成熟和功能的形成是从初生到断奶这一关键时期。刘清锋^[3]研究发现, 3~4 月龄犊牛的日粮适宜蛋白质水平为 19%; 瘤胃上皮的发育水平直接影响瘤胃功能的发挥, 30~45 日龄是瘤胃上皮生长发育的高峰, 产生的瘤胃液中乙酸与丙酸的比例最高, 直至 60 日龄发育基本成熟^[3]。此外秦希

收稿日期: 2021-05-09

基金项目: 新疆维吾尔自治区农业科技推广与服务项目 (202004227)

*通讯作者

吴静静, 女, 1984 年生, 助理畜牧师。

杰等^[4]选取荷斯坦初生母犊牛 45 头,分别按 45 日龄、60 日龄和 90 日龄断奶,研究结果表明:犊牛在 45 日龄断奶可以节约鲜奶、降低培育成本、促进消化器官的发育和提高成年时的产奶量。

2 营养水平对早期断奶犊牛生产性能的影响

由于犊牛的消化系统处于生长发育阶段,随着犊牛的断奶,其采食量也容易下降,对营养物质中能量和蛋白的吸收造成负面影响,进而降低犊牛的免疫力,增加患病几率,生长发育迟缓。钟华配等^[5]对 6 月龄水牛犊牛补饲不同水平的燕麦草,显著提高了犊牛的体长、胸围和腹围;且适当补饲一定含量的燕麦干草,可提高 6 月龄犊牛日增重及体尺生长速度。

2.1 营养水平

王美美等^[6]研究荷斯坦犊牛使用代乳粉的效果,通过比较血清生化指标和养分消化率,发现 30~45 日龄阶段的犊牛,代乳粉的适宜营养水平为脂肪 16%、蛋白 24%。将改性后的植物蛋白和淀粉用作犊牛早期断奶后的代乳料主要蛋白来源和能量来源(替代率 70%),对犊牛日增重无不良影响,试验结果表明:0~8 周龄间的犊牛平均日增重可达 654 g,生长效果良好,可实现 3 周龄断奶,且总哺乳量不超过 100 kg。将玉米蛋白粉作为早期断奶犊牛的蛋白来源,其 2~6 月龄间的日增重可达 1 136 g,其生长效果以及能量和蛋白转化效率略优;从经济效益来看,玉米蛋白粉的价格低于豆粕,对犊牛的生长效果不弱于豆粕,故玉米蛋白粉可作为犊牛良好开食料的蛋白来源^[7]。

2.2 蛋白来源

犊牛代乳料中可使用非乳源蛋白替代乳源蛋白,有研究表明,完全取代是可行的。在犊牛代乳料中添加非乳源蛋白、酶制剂、微生态制剂可促进犊牛消化系统的发育,其酶系统得到完善。犊牛通过早期摄入固体饲料可促进瘤胃的提前发育,犊牛干物质采食量不断增加,且可抑制有害微生物的定殖,促进瘤胃微生物区系的建立,降低了腹泻率,增强了犊牛的消化吸收能力^[8]。研究发现,在犊牛代乳粉中使用 70% 的植物蛋白,有利于犊牛免疫机能的发挥,且在 30 日龄之后表现出较好的适应性^[9]。多项研究表明,犊牛早期断奶后,使用代乳料饲喂

犊牛,其犊牛の日增重和体尺发育没有受到影响,且植物性蛋白代乳粉的使用对犊牛的生长性能和消化代谢无不良影响,且有利于犊牛瘤胃的早期发育。

2.3 能氮水平

早期断奶犊牛的能量和蛋白水平直接影响犊牛对营养物质的吸收和利用。研究表明,代乳粉能量水平达到 16 MJ/kg 对犊牛提高蛋白质的消化吸收利用有帮助,蛋白水平达到 25% 则有助于犊牛对粗脂肪和钙的利用,低能低氮则不利于消化吸收^[10]。李辉^[11]研究认为日粮蛋白水平可显著影响犊牛对营养物质的消化和代谢情况;其中干物质和粗脂肪的表观消化率随蛋白水平升高而上升。蛋白水平为 26% 时可显著增加犊牛血清尿素氮含量。蛋白水平为 22% 时可促进犊牛瘤胃功能发育;但高蛋白水平不利于犊牛肠道的结构发育。犊牛 8 周龄断奶后,其日粮适宜的赖氨酸水平为 1.80%^[11-12]。动物生长试验和消化代谢试验研究发现,哺乳期犊牛代乳品消化能为 15.50 MJ/kg 时最有利于犊牛的健康快速增长。

3 犊牛早期断奶的免疫应激调控

尽管犊牛早期断奶有诸多益处,但也会造成哺乳牛和犊牛的应激反应。据报道,对犊牛进行早期断奶使得犊牛的免疫力和抵抗力降低,其断奶方式、断奶时间以及断奶后的营养调控都对犊牛应激有不同的影响。

3.1 营养调控

据研究报道,犊牛早期断奶后,添加低聚果糖可避免其肠道萎缩,维持肠道正常形态,进而改善犊牛断奶后的代谢水平并提高了犊牛免疫力,使得犊牛生长性能保持良好,达到缓解犊牛断奶应激的目的^[13]。通过胃肠外营养补充中等水平的 Ala-Gln(谷氨酰胺二肽),早期断奶犊牛日增重显著增加,采食量、饲料利用率、氮沉积和蛋白质合成都得到了提高,提升了机体的抗氧化能力和机体免疫功能,降低了腹泻的发生率^[14]。在彻底断奶后犊牛日粮中添加 1% 的谷氨酰胺,可以提高犊牛肝细胞的自噬水平,达到良好缓解应激的作用^[15]。此外,在 2 月龄彻底断奶的犊牛日粮中添加 1% 的丁酸钠,可降低犊牛血清皮质醇以及应激性蛋白水平,增强机体的免疫力,犊牛的断奶应激得到了缓解^[16]。

3.2 断奶时间

3~6月龄的犊牛瘤胃发育不完全,主要依靠真胃消化食物,这时期的犊牛食管沟还在闭合,采食的母乳、代乳粉或者其他流体食物,可以避免瘤胃以及网胃进入真胃,开始消化,为机体提供营养物质^[17]。犊牛的瘤胃随着断乳过程以及饲料的饲喂不断生长,并形成完整的微生物群落,也逐渐具备了消化饲料纤维的能力。美国关于犊牛平均断奶日龄的调查表明,2/3的牧场犊牛断奶日龄为7周龄或7周龄以上,而1/3的牧场选择9周龄或9周龄以上。赵寿保等研究了野牦牛强制断奶月龄对犊牛生长的影响,研究发现,在5月龄和6月龄断奶的犊牛增重较为明显,且6月龄断奶后的犊牛应激反应显著低于其他月龄的犊牛^[18]。

3.3 断奶方式和环境

犊牛采取相邻隔离早期断奶法的研究结果有所差别,Stookey等^[19]的研究结果认为犊牛行走、躺卧和发声次数增加,但Price等^[20]的研究发现犊牛表现出行走频次增多,但躺卧与发声频次减少的行为特征。另外有学者研究了两步法断奶对犊牛的应激,即给牛犊佩戴挡板一段时间后,再进行断奶,结果表明,两个时期的犊牛承受了两次应激,其日增重都有降低,两步法无法缓解犊牛断奶的应激^[21]。对牦牛犊牛使用永久断奶法以及短期断奶15d的牦牛犊牛较利用鼻挡板断奶方法产生的断奶应激时间短;此外,在自然环境严酷、牧草质量差的情况早期断奶,生长发育降低,采用犊牛永久断奶法补饲开食料可降低犊牛早期断奶对生长发育的负面影响^[22]。

4 小 结

综上所述,作为犊牛生长阶段关键技术早期断奶,可通过营养调控降低早期断奶产生的应激反应,同时补充不同来源的能量和蛋白饲料能够良好地调控早期断奶后的犊牛瘤胃发育和生长性能以及免疫机能。

参 考 文 献

- [1] 杜琪,盛笑昱,杨斌,等.高通量测序分析不同断奶时间对南方黄牛犊牛瘤胃细菌菌群的影响[J].中国畜牧杂志,2018,54(2):87-92.
- [2] 茅慧玲,夏月峰,汪海峰,等.犊牛早期断奶时间对其瘤胃发酵和微生物区系影响的研究[C].中国畜牧兽医学会会议论文集,北京:中国畜牧兽医学会,2016,462.
- [3] 刘清锋.3-4月龄犊牛蛋白质需要及反刍动物瘤胃发育研究[D].杭州:浙江师范大学,2020.
- [4] 秦希杰,丁洪涛,杨会平,等.乳用犊牛适宜断奶时间的研究[J].现代畜牧兽医,2005(6):9-10.
- [5] 钟华配,赵朝步,韦科龙,等.日粮中添加燕麦草对6月龄水牛犊牛生长性能及血清生化指标的影响[J].畜牧兽医杂志,2020,39(6):22-24.
- [6] 王美美,李秋风,高艳霞.代乳粉营养水平对荷斯坦犊牛养分消化率、血清生化指标的影响[J].畜牧与兽医,2020,52(11):24-29.
- [7] 赵玥.中国荷斯坦犊牛早期断奶营养代谢与沉积规律研究[D].贵阳:贵州大学,2015.
- [8] 王鹏丽.代乳料、犊牛料不同哺育方案对早期断奶公犊牛生长发育与能量、蛋白转化效率的影响[D].贵阳:贵州大学,2015.
- [9] 费水英,李玉,李军田,等.不同比例植物蛋白代乳粉对早期断奶犊牛免疫指标的影响[J].西北农业学报,2009,18(6):77-81.
- [10] 郭峰.断母乳日龄及营养水平对肉犊牛生长性能与瘤胃发酵的影响[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2015.
- [11] 李辉.蛋白水平与来源对早期断奶犊牛消化代谢及胃肠道结构的影响[D].北京:中国农业科学院,2009.
- [12] 张蓉.能量水平及来源对早期断奶犊牛消化代谢的影响研究[D].北京:中国农业科学院,2009.
- [13] 邵秀,林龙翔,向钊,等.低聚果糖对早期断奶犊牛生长性能和血液理化指标及肠黏膜形态的影响[J].中国畜牧杂志,2009,45(11):34-38.
- [14] 周玉香.谷氨酰胺对早期断奶犊牛断奶应激以及小肠上皮细胞能量利用影响的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2006.
- [15] 毕研亮.谷氨酰胺缓解断奶犊牛断奶应激及其机理研究[D].北京:中国农业大学,2016.
- [16] 赵会利,高艳霞,李建国,等.丁酸钠对断奶犊牛生长、血液生化指标及胃肠道发育的影响[J].畜牧兽医学报,2013,44(10):1600-1608.
- [17] 仁瑞清.不同饲喂模式对犊牛生长以及胃肠道发育的影响[D].保定:河北农业大学,2012.
- [18] 赵寿保,骆正杰,乔元贵,等.野牦牛犊牛早期断乳的研究[J].黑龙江畜牧兽医,2017(6):193-194,201.
- [19] STOOKEY J M, SCHWARTZ KOPF-GENSWEINKS, WALTZCS, et al. Effect of remote and contact weaning on behaviour and weight gain of beef calves[J].Journal of animal science, 1997, 75(S1):157.
- [20] PRICE E O, HARRIS J E, BORGWARDT, et al. Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces

简述青海省饲草轮作及加工模式

王 轲

青海省饲草料技术推广站, 西宁 810001

摘要 为了加强对青海省饲草料产业发展的技术支撑, 改善其饲草种植、草产品加工结构, 解决其农牧交错带、牧区单一饲草种类连作造成的饲草产量低、营养质量差及饲草加工产品结构单一的问题, 本文介绍了青海省饲草轮作模式: “禾本科饲草+豆科饲草”轮作、“豆科饲草+禾本科作物”轮作、“禾本科饲草+豆科作物”轮作、“禾本科、豆科饲草+经济作物”轮作、“燕麦+豆科饲草”混播、“燕麦+豆科饲草”混播、“农作物+饲草”复种和饲草加工模式: 青干草加工、青贮饲草加工、草颗粒和草块加工、专用饲料加工, 通过这些模式, 使青海省形成轮作模式多样性、饲草产品多元化的产业经营格局, 从而提高饲草质量和产量, 增加农牧民收入, 发展草原畜牧业综合生产能力。

关键词 饲草; 轮作模式; 加工模式; 青海省

青海省生态环境特殊, 饲草生产能力低下, 数量不够, 质量不高, 是制约青海畜牧业发展的最大问题。为了解决这一问题, 就要因地制宜配套轮作适应性强、管理简单、病虫害少、营养丰富的高产青饲料, 这样可以使农牧平衡, 降低成本, 增加经济效益, 既不影响粮食生产, 又能增加农民收入^[1]。优良牧草与农作物轮作是以饲料作物为主的轮作方式, 是发展畜牧业、建立巩固饲料基地的一条新途径。根据青海省各地的气候特点及饲草、粮食、经济作物的种植现状, 对不同区域采取各异的饲草轮作模式, 是获得良好生态效益和经济效益的有效途径^[2]。在饲草轮作模式下, 依据饲草种植地域、品种、模式、草产品的主要用途及需求情况, 选择适宜的饲草加工模式。

1 饲草轮作模式

1.1 “禾本科饲草+豆科饲草”轮作

使用燕麦、青贮玉米等禾本科饲草与饲用豌豆、油菜等豆科作物进行轮作, 也可使用燕麦与饲用豌豆进行混播, 以增加饲草产量和提高饲草质量。该模式适用于西宁市、海东市、海北州、海南州贵德县。

1.2 “豆科饲草+禾本科作物”轮作

使用饲用豌豆等豆科饲草与青稞、小麦等禾本科作物进行轮作, 以增加饲草产量和提高饲草质量。该模式适用于西宁市、海东市、海北州、海南州贵德县。

1.3 “禾本科饲草+豆科作物”轮作

使用燕麦等禾本科饲草与大豆等豆科作物进

收稿日期: 2021-04-12

王 轲, 男, 1995 年生, 技术员。

the negative effects of separation on behavior and growth-rate[J]. Journal of animal science, 2003, 81(1): 116-121.
[21] QUINTANS G, V ZQUEZ AI, WEIGEL K A. Effect of suckling restriction with nose plates and premature weaning on post partum anestrus interval in primiparous cows under range conditions[J]. Animal reproduction sci-

ence, 2009, 116(1/2): 10-18.

[22] 刘培培. 早期断奶措施对母牦牛和犏牦牛的影响[D]. 兰州: 兰州大学, 2017.

【责任编辑: 胡 敏】