

## 不同培育方式对西门塔尔犊牛生长发育性能的影响

和嘉荣, 雷衡, 苏华伟, 欧阳晓芳, 何华川, 李鸿, 林向生, 蒋传珠, 刘绍贵\*

(云南农业职业技术学院, 云南昆明 650212)

**摘要:**【目的】探讨不同犊牛培育方式对犊牛生长发育性能的影响。【方法】根据 2018—2021 年的犊牛培育方法及生长发育性能, 以西门塔尔牛为研究对象比较四组的培育效果, 试验 I 组采用带犊母牛白天放牧, 其余时间随母哺乳; 试验 II 组采用白天放牧 + 早补饲, 其余时间随母哺乳; 试验 III 组(传统组)采用带犊母牛全天舍饲, 犊牛全天自由哺乳; 试验 IV 组采用母牛舍饲, 定时自然哺乳方式(按月龄限制哺乳次数)和犊牛岛内补饲。补饲组采用犊牛 7 日龄开始补饲, 然后比较各组间 0~4 月龄(4 月龄断奶)、4~6 月龄犊牛的生长发育性能。【结果】结果表明: 西门塔尔牛公、母犊初生重分别为 45 kg 和 41 kg, 四种培育方式对犊牛初生重影响不大; 而试验 IV 组采用母牛舍饲, 定时哺乳方式提高犊牛日增重明显, 生长发育性能表现最好, 料重比最低, 4 月龄断奶和 6 月龄体重都最高, 公、母犊体重分别达 217.19 ± 52.27 kg 和 191.50 ± 14.62 kg、296.11 ± 26.51 kg 和 259.11 ± 24.92 kg。3~4 月龄采取过渡性断奶, 定时哺乳和犊牛岛内补饲可提高犊牛成活率, 减少断奶应激, 促进犊牛生长发育, 提高了种牛的供种水平。【结论】母牛舍饲, 分月龄犊牛岛补饲, 按月龄限制犊牛哺乳次数和时间方式培育犊牛的方法较好, 促进犊牛生长最快, 料重比最低。

**关键词:** 西门塔尔牛; 犊牛; 培育方式; 生长发育性能

**中图分类号:** S823      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-9111(2023)03-0010-06

犊牛培育是肉牛养殖的重要组成部分, 是肉牛产业的后备军, 直接决定着养殖肉牛业的兴旺发达, 其饲养方案的制订制约着肉牛产业的发展<sup>[1-3]</sup>。肉牛犊牛培育与奶牛犊牛培育既有相同之处, 也有本质区别, 犊牛出生后半小时内吃上初乳, 尽早建立自身的免疫防御体系, 一般奶牛产犊后进行母、犊分离人工哺乳, 而肉牛犊牛采用随母哺乳的饲养方式。犊牛培育是一个关键环节, 特别是种用犊牛培育成本高, 单价则比普通牛高出 3~4 倍。传统的饲养管理, 母牛和犊牛混养生活环境差, 犊牛易采食到成年牛日粮, 且日粮营养达不到犊牛生长发育的营养标准, 另外犊牛长期哺乳导致对常规饲料消化力差, 断奶应激大, 表现为犊牛生长缓慢, 犊牛发病率高, 且在犊牛培育过程中, 2 月龄以内犊牛培育技术尤为

关键, 在中国, 死亡奶牛中的 50%~60% 发生在犊牛阶段, 特别是 0~2 月龄犊牛死亡率最高, 肉用西门塔尔种牛在 0~2 月龄犊牛死亡率也是最高的, 与奶牛犊牛的情况相一致。这与犊牛出生后重新适应体外生活环境及哺乳期内犊牛消化系统的生理特性有关, 特别是前 20 d, 消化功能由皱胃承担, 前胃发育不完全。目前, 幼龄反刍家畜的培育主要沿用传统养殖模式, 幼畜死亡率高。因此探索和选择的适合犊牛消化生理及瘤胃发育的犊牛培育方式是提高肉牛养殖效益的关键<sup>[1,4]</sup>, 本文通过对连续几年的纯种肉用型西门塔尔牛犊牛培育方式进行比较分析, 从 7 日龄后开始限制哺乳次数, 优化母牛饲养方案, 研究不同的培育方式对犊牛生长性能、成活率的影响, 以期减少犊牛断奶应激, 促进犊牛生长, 提高

收稿日期: 2022-10-27    修回日期: 2022-12-05

基金项目: 云南农业职业技术学院校级项目(Ynavc202115)资助

作者简介: 和嘉荣(1973—), 男, 纳西族, 高级畜牧师, 从事肉牛育种、饲养管理及疾病防治。

\* 通讯作者: 刘绍贵(1976—), 男, 汉族, 硕士, 高级畜牧师, 从事肉牛育种和种牛推广。

犊牛成活率,提前母牛产后早期发情时间,提高肉牛的养殖效益。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 饲草 曲靖市马鸣基地种植的以狗尾草、东非狼尾草、白三叶等混播的人工草场,舍饲母牛日粮

配方为:青贮玉米70%、燕麦草9%、山草3%、苜蓿草2%、绿豆面3%、基础母牛料13%;粗饲料燕麦草购买自甘肃张掖市明乐昊洲草业有限公司,苜蓿干草购买自宁夏固原宝发农牧有限责任公司(表1);断奶前犊牛料为普瑞纳(813000),断奶后犊牛料及合期母牛精料为昆明田园饲料(2781)(表2);舔砖来自中盐集团,自由舔舐(表3)。

表1 各种饲草料的营养成分

饲草	干物质 /%	粗蛋白 /%	粗脂肪 /%	中性洗涤纤维/%	酸性洗涤纤维/%	木质素 /%	粗纤维 /%	灰分 /%	钙 /%	磷 /%
哺乳母牛料	90.75	14.77	1.53	31.28	14.29	1.72	11.93	10.21	0.12	1.08
绿豆面	89.88	16.53	0.89	31.14	19.49	0.7	17.53	4.11	0.12	0.26
马龙山草	97.89	5.60	0.91	68.48	43.37	5.34	39.79	6.79	0.18	0.10
玉米青贮	29.40	8.13	3.05	43.60	16.80	3.35	—	5.21	1.22	0.23
燕麦草	89.30	6.61	3.30	41.58	26.61	1.96	1.92	5.47	0.38	0.21
苜蓿草	87.60	16.60	—	42.40	35.10	7.83	2.25	8.99	1.45	0.25

注:全株玉米:马龙马鸣永胜片区收购自制,山草:云南山地牧业示范园,绿豆面:广西。燕麦草:甘肃昊洲草业。苜蓿草:宁夏固原宝发农牧。

1.1.2 试验设计 以云南省种畜繁育推广中心的纯种肉用型西门塔尔牛核心场为调查对象(当年上半年出生的犊牛),2018~2021年分别采用4种不同的犊牛培育方案进行犊牛培育(表4),同时测定相关的技术指标。I组:2018年采用白天放牧,夜间哺乳,犊牛白天补颗粒料和燕麦干草;II组:2019年采用半天放牧+半天舍饲,犊牛白天隔开自由采食燕麦草和犊牛料,夜间随母哺乳+自由食草、食犊牛料,自由进入犊牛岛;III组:2020年采用舍饲+随母哺乳、犊牛补犊牛料和燕麦草;IV组2021年母牛舍饲,犊牛按月龄在犊牛岛内饲养,分成0—1月龄,1—2月龄,2—3月龄,3—3.5月龄,3.5—4月龄严格分成五群饲养,2月龄以内牛只饲喂犊牛料,2月龄以上犊牛饲喂燕麦草和犊牛料;3月龄以内犊牛每天随母哺乳三次,每次0.5h,哺乳时间分别为8:00~8:30、15:00~15:30和22:00~22:30三个时

段。3—3.5月龄每天随母哺乳两次,每次哺乳0.5h,分别为8:00~8:30和22:00~22:30,3.5—4月龄,前一周每天随母哺乳一次,后一周每两天随母哺乳一次,每次0.5h;足4月龄断奶,6月龄时测定生长发育性能。

表2 犊牛补饲颗粒料的营养成分

成分	普瑞纳犊牛料	田园犊牛前期料
粗蛋白 /%	20.0	16.0
粗纤维 /%	15.0	15.0
粗灰分 /%	15.0	12.0
钙 /%	0.5~1.8	0.5~2.5
磷 /%	0.5	0.5
氯化钠 /%	0.5~1.5	0.3~1.8
赖氨酸 /%	0.5	
水分 /%	14.0	13.5

表3 舔砖的营养成分

成份	Ca /mg · kg <sup>-1</sup>	P /mg · kg <sup>-1</sup>	Cu /mg · kg <sup>-1</sup>	Fe /mg · kg <sup>-1</sup>	Zn /mg · kg <sup>-1</sup>	Mn /mg · kg <sup>-1</sup>
含量	1000~6000	500~3000	20~300	100~800	200~1500	200~1300
成份	Se /mg · kg <sup>-1</sup>	Co /mg · kg <sup>-1</sup>	Mg /mg · kg <sup>-1</sup>	VA /IU · kg <sup>-1</sup>	Cl /%	水份 /%
含量	10~100	10~150	500~4000	≥2000	48~61	<1

表 4 犊牛不同培育方式

项目	I 组	II 组	III 组	IV 组
犊牛数(n)#	60	55	45	60
母牛饲养	白天放牧 + 舍饲	上午放牧 + 舍饲	全天舍饲	全天舍饲
犊牛饲养	舍饲时哺乳	舍饲时哺乳	随母哺乳	定时哺乳
犊牛补饲	燕麦草 + 田园料	燕麦草 + 田园料	燕麦草 + 田园料	燕麦草 + 普瑞纳料
繁育方式	自然发情 + AI	自然发情 + AI	自然发情 + AI	自然发情 + AI

注:#为上半年出生犊牛存活数。

### 1.3 饲养管理

犊牛出生后半小时内立即灌服初乳 2~4 kg,灌服量视初乳泌乳力而定。犊牛自由吸乳 7 d 后作母、犊分开饲养,每天带犊喂乳三次,每次吸乳 0.5 h,2 月龄内犊牛自由采食普瑞纳犊牛料,2~4 月龄自由采食普瑞纳颗粒料和燕麦草,4~6 月龄(4 月龄断奶)自由采食田园犊牛颗粒料、燕麦草,自由饮水;每日记录饲草消耗量。每头母牛哺乳期饲喂母牛补充料 3 kg,全株玉米青贮、燕麦草以 3:1 比例在 TMR 机内充分搅拌后按每头 22 kg 饲喂,另加燕麦草搅拌揉丝投喂保证母牛饱腹。4 月龄断奶后饲喂田园犊牛前期料,各组采用自由采食燕麦草;其他饲养管理水平一致。

秋冬季节犊牛启用 38~40 °C 恒温水箱自由饮用温水,水质标准达人饮用水标准。

### 1.4 测定指标和方法

1.4.1 犊牛生长性能 测定犊牛初生、断奶、6 月龄的体重体尺;喂初乳或饲喂前测体重、体尺(髻甲高、十字部高、体斜长、胸围、腹围、管围 6 个指标);计算平均日增重(ADG),每天记录犊牛饲喂量和剩余量,计算平均日采食干物质量和料重比。6 月龄体重校正公式为 6 月龄体重 = 初生重 + (测定日期 - 初生日期) \* 180。

1.4.2 犊牛成活率、繁殖成活率 记录每天的产犊及成活数,分年度统计产活犊数及成活犊牛数,其中犊牛成活率(%) = 6 月龄内犊牛成活数/本年度产活犊数 \* 100%,繁殖成活率(%) = 6 月龄犊牛成活数/本年度产犊数 \* 100%。

### 1.5 数据处理与分析

采用 Excel2019 对实验数据进行初步处理,并采用 SPSS 软件中的 ANOVA 的程序进行方差分析和 LSD 多重比较,结果以“平均数 ± 标准差”表示。

## 2 结果

### 2.1 犊牛培育方案对犊牛生长发育的影响

多年来,西门塔尔牛核心场的犊牛初生重及初生体尺差异不大,遗传性稳定。在保持饲养管理基本一致,空怀期不补饲精料,以全株玉米青贮和青干

草为主的基础日粮下,能繁成年母牛体重达 710 kg,由表 5 可见,西门塔尔牛公、母犊平均初生重分别在 44.30 ± 5.79 kg,38.43 ± 6.37 kg 以上;IV 组犊牛 4 月龄断奶重、6 月龄重均高于其他三组,差异显著( $P < 0.05$ ),其他饲养方式组间差异不显著( $P > 0.05$ )。IV 组 4 月龄断奶公犊的体斜长明显高于其他三组( $P < 0.05$ ),III 组与 IV 组 4 月龄公犊的腹围显著高于 I 组、II 组( $P < 0.05$ );III 组与 IV 组 4 月龄断奶母犊的胸围显著高于 I 组、II 组( $P < 0.05$ ),IV 组断奶母犊的腹围显著高于其他三组( $P < 0.05$ )。III 组与 IV 组 6 月龄公犊的十字部高、体斜长和胸围显著高于 I 组、II 组( $P < 0.05$ ),IV 组 6 月龄母犊的体斜长显著高于其他三组( $P < 0.05$ );IV 组 6 月龄母犊的胸围显著高于 II 组、III 组( $P < 0.05$ ),但与第 I 组差异不显著( $P > 0.05$ );III 组与 IV 组 6 月龄母犊的腹围显著高于 I 组、II 组( $P < 0.05$ );其它组间差异不显著( $P > 0.05$ )。在犊牛阶段,公犊的生长发育快于母犊。总体而言,犊牛岛饲养过渡性断奶方式的 IV 组在犊牛生长发育各方面表现最好,适宜于今后的犊牛培育方式。

### 2.2 犊牛培育方式对犊牛成活率的影响

由表 6 看出,四组犊牛成活率和群体繁殖成活率差异不大(93~97%),以 III 组的稍高,饲养方式对犊牛成活率的影响较小,犊牛的死亡主要是由管理者的护理能力及水平引起的,特别是犊牛初乳的灌服,可提高犊牛的成活率;而整个牧场的繁殖成活率基本在 80% 左右。

### 2.3 犊牛培育方案对日增重、采食量、料重比的影响

由表 7 看出,IV 组在犊牛 0~4 月龄、4~6 月龄阶段的平均日增重均优于其他三组( $P < 0.05$ );III 组在 0~4 月龄因主要吃母乳,犊牛获得了较快的生长,平均日增重 1.16 kg,但 4~6 月龄阶段的 ADG 仅为 0.75 kg,犊牛断奶应激大。IV 组 0~4 月龄的精料采食量高于其他三组,说明精料较快的代替了母乳,对母乳的依赖性小,为早期断奶提供了消化生理的准备;IV 组的料重比在 0~4 月龄为 0.51,居中间水平,而 4~6 月龄的料重比为 3.28,显著低于其他三组( $P < 0.05$ ),饲料投入最少,犊牛生长最快。

表5 犊牛培育方式对犊牛生长发育的影响

项目	年龄段	I组(2018)		II组(2019)		III组(2020)		IV组(2021)	
		35(♂)/头	25(♀)/头	30(♂)/头	25(♀)/头	25(♂)/头	20(♀)/头	35(♂)/头	25(♀)/头
体重/kg	初生	45.00 ± 1.67	38.43 ± 6.37	46.51 ± 5.50	41.95 ± 4.52	46.31 ± 6.71	42.00 ± 3.99	44.30 ± 5.79	41.75 ± 4.03
	断奶	179.52 ± 25.20 <sup>b</sup>	166.48 ± 17.89 <sup>b</sup>	182.47 ± 40.25 <sup>b</sup>	170.28 ± 12.28 <sup>b</sup>	189.56 ± 27.44 <sup>b</sup>	176.08 ± 16.65 <sup>b</sup>	217.19 ± 52.27 <sup>a</sup>	191.50 ± 14.62 <sup>a</sup>
	6月龄	240.71 ± 27.82 <sup>b</sup>	221.47 ± 24.71 <sup>a</sup>	244.00 ± 26.80 <sup>b</sup>	214.34 ± 25.83 <sup>a</sup>	248.69 ± 30.61 <sup>b</sup>	207.04 ± 41.85 <sup>a</sup>	296.11 ± 26.51 <sup>a</sup>	259.11 ± 24.92 <sup>a</sup>
髻甲高/cm	初生	70.50 ± 1.34	70.11 ± 3.05	73.87 ± 4.40	72.59 ± 3.43	77.38 ± 3.50	76.43 ± 4.10	75.23 ± 5.63	74.50 ± 1.00
	断奶	96.25 ± 4.87	95.25 ± 2.10	97.35 ± 5.19	96.22 ± 1.88	98.67 ± 5.52	96.83 ± 2.79	99.63 ± 5.42	96.25 ± 1.26
	6月龄	102.12 ± 4.38	101.36 ± 4.69	100.93 ± 4.49	99.48 ± 3.42	104.58 ± 5.33	99.11 ± 6.18	108.00 ± 3.58	106.10 ± 4.05
十字部高/cm	初生	77.00 ± 1.89	76.57 ± 4.08	77.95 ± 3.69	76.09 ± 3.96	81.85 ± 3.67	79.50 ± 3.78	81.1 ± 4.93	80.25 ± 0.96
	断奶	103.28 ± 5.12	102.58 ± 5.02	104.22 ± 5.18	103.55 ± 5.01	105.78 ± 5.26	104.75 ± 5.07	107.75 ± 5.85	103.00 ± 2.58
	6月龄	108.74 ± 4.47 <sup>b</sup>	107.39 ± 4.07	107.73 ± 4.73 <sup>b</sup>	106.13 ± 4.66	112.42 ± 5.82 <sup>ab</sup>	106.54 ± 7.53	115.77 ± 5.29 <sup>a</sup>	113.31 ± 4.24
体斜长/cm	初生	66.75 ± 2.92	64.71 ± 4.07	68.08 ± 4.70	66.36 ± 3.85	74.85 ± 3.53	72.36 ± 3.77	69.80 ± 5.49	67.50 ± 3.32
	断奶	105.18 ± 4.28 <sup>b</sup>	104.22 ± 3.15	105.28 ± 4.20 <sup>b</sup>	105.38 ± 6.10	106.78 ± 5.49 <sup>b</sup>	106.26 ± 6.38 <sup>b</sup>	113.12 ± 4.24 <sup>a</sup>	107.75 ± 3.09
	6月龄	107.35 ± 5.16 <sup>b</sup>	107.17 ± 4.87 <sup>b</sup>	109.82 ± 5.59 <sup>b</sup>	106.60 ± 5.03 <sup>b</sup>	115.75 ± 6.60 <sup>ab</sup>	105.77 ± 9.35 <sup>b</sup>	122.85 ± 4.56 <sup>a</sup>	119.28 ± 6.39 <sup>a</sup>
胸围/cm	初生	78.25 ± 3.12	74.85 ± 4.53	77.51 ± 4.72	75.93 ± 4.63	83.92 ± 3.86	80.92 ± 4.12	80.90 ± 7.64	80.25 ± 3.10
	断奶	123.35 ± 6.25	117.36 ± 3.21 <sup>b</sup>	126.89 ± 5.59	122.35 ± 6.08 <sup>ab</sup>	131.89 ± 7.00	127.17 ± 3.90 <sup>a</sup>	136.25 ± 11.23	132.75 ± 4.57 <sup>a</sup>
	6月龄	144.62 ± 8.17 <sup>b</sup>	141.19 ± 5.75 <sup>ab</sup>	141.32 ± 6.18 <sup>b</sup>	138.47 ± 7.42 <sup>b</sup>	146.33 ± 5.86 <sup>ab</sup>	136.63 ± 11.99 <sup>b</sup>	153.62 ± 7.48 <sup>a</sup>	146.41 ± 5.24 <sup>a</sup>
腹围/cm	初生	82.50 ± 4.31	78.14 ± 6.01	79.74 ± 4.70	77.84 ± 4.82	85.92 ± 5.30	81.71 ± 4.29	85.40 ± 6.10	84.25 ± 6.55
	断奶	139.88 ± 8.98 <sup>b</sup>	130.28 ± 5.26 <sup>b</sup>	146.28 ± 9.99 <sup>b</sup>	138.88 ± 4.27 <sup>b</sup>	154.89 ± 6.62 <sup>ab</sup>	148.67 ± 8.05 <sup>b</sup>	164.63 ± 18.52 <sup>a</sup>	161.00 ± 5.29 <sup>a</sup>
	6月龄	178.29 ± 9.59	174.94 ± 7.66 <sup>a</sup>	174.20 ± 8.47	166.13 ± 10.59 <sup>b</sup>	179.17 ± 10.66	164.40 ± 19.70 <sup>b</sup>	187.00 ± 7.71	177.86 ± 7.07 <sup>a</sup>
管围/cm	初生	13.25 ± 0.39	12.71 ± 1.11	13.31 ± 0.80	12.64 ± 0.75	13.62 ± 0.74	13.01 ± 0.69	13.40 ± 0.97	12.75 ± 0.50
	断奶	18.00 ± 1.28	15.99 ± 1.10	18.20 ± 1014	15.82 ± 0.98	18.22 ± 1.30	16.92 ± 1.16	18.25 ± 1.28	17.50 ± 0.58
	6月龄	17.97 ± 0.97	17.53 ± 1.02	18.09 ± 0.83	17.32 ± 0.84	19.04 ± 1.04	17.60 ± 1.54	19.62 ± 0.96	18.03 ± 0.82

注:表中公、母犊分开作差异显著性分析,同一列上标不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ ),不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ ),未标的为差异不显著( $P > 0.05$ )。

表 6 不同培育方式对犊牛成活率的影响

项目	I 组	II 组	III 组	IV 组
能繁母牛数 / 头	185	182	130	169
产犊数 / 头	158	155	108	143
犊牛死亡 / 头	9	10	3	9
成活数 / 头	149	145	105	134
犊牛成活率 / %	94.30	93.55	97.22	93.71
繁殖成活率 / %	80.54	79.67	80.77	79.29

表 7 不同饲养方式对犊牛日增重、采食量、料重比的影响

项目	年龄段	I 组(60 头)	II 组(55 头)	III 组(45 头)	IV 组(60 头)
平均日增重 / $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	0 ~ 4 月龄	1.10 ± 0.33 <sup>b</sup>	1.08 ± 0.21 <sup>b</sup>	1.16 ± 0.36 <sup>b</sup>	1.35 ± 0.16 <sup>a</sup>
精料采食量 / $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$		0.60 ± 0.22 <sup>ab</sup>	0.66 ± 0.12 <sup>ab</sup>	0.50 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.69 ± 0.18 <sup>a</sup>
料重比		0.55 ± 0.27 <sup>a</sup>	0.61 ± 0.16 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.17 <sup>b</sup>	0.51 ± 0.12 <sup>ab</sup>
平均日增重 / $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	4 ~ 6 月龄	0.96 ± 0.38 <sup>Ab</sup>	0.88 ± 0.23 <sup>Abc</sup>	0.75 ± 0.24 <sup>Bc</sup>	1.22 ± 0.14 <sup>Aa</sup>
精料采食量 / $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$		3.22 ± 0.14 <sup>b</sup>	3.30 ± 0.27 <sup>b</sup>	3.28 ± 0.39 <sup>b</sup>	4.00 ± 0.30 <sup>a</sup>
料重比		3.36 ± 0.22 <sup>ab</sup>	3.75 ± 0.24 <sup>a</sup>	4.37 ± 0.32 <sup>a</sup>	3.28 ± 0.23 <sup>b</sup>

### 3 讨论

为探索最优的犊牛培育方案,以年度为单元进行犊牛培育及管理方式设定,在提高母牛的养殖效益的同时提升种畜生产性能和供种能力,促进肉牛产业健康稳定发展<sup>[1-3,5]</sup>。通过对西门塔尔牛犊牛 7 日龄 ~ 3 月龄内每日哺乳三次,3 ~ 3.5 月龄每日哺乳 2 次,3.5 ~ 4 月龄内前 7d 每日哺乳 1 次,后 8d 每两天哺乳一次,其他时间离母单独补饲的过渡性断奶培育方案,逐渐减少哺乳次数,减少断奶应激,促进瘤胃发育和机能完善,较快适应固体饲草,促进犊牛生长发育。

四年来西门塔尔牛核心场的犊牛初生重及初生体尺差异不显著,遗传性能稳定,在饲养管理方式基本一致,空怀期不补饲精料,以全株玉米青贮和青干草为主的基础日粮饲喂的情况下,能繁成年母牛均重达 710 kg,公犊初生重约 45 kg,母犊约 41 kg,母犊分开饲养,在犊牛岛内饲养犊牛,限制吃乳的次数和时间,更多时间训练采食淀粉类饲料,限制随母吃到发酵类饲料(青贮等)和干草(2 月龄内犊牛禁喂优质干草)。2 月龄犊牛开始补饲优质干草,3 月龄减少哺乳次数至每天两次,可促进犊牛瘤胃的快速

发育,较快的适应了淀粉及粗纤维的消化,为犊牛四月龄早期断奶提供了生理消化基础且不影响其生长发育,生长较快,说明此犊牛岛饲养过渡性断奶方式完全可以代替传统的犊牛培育方式,减少了断奶后,犊牛断奶应激大、不生长或生产缓慢、发病高等问题<sup>[1,6-9]</sup>。因此,不宜盲目的过早饲喂干草或青贮等发酵饲料,影响瘤胃的发育和犊牛营养的供给。IV 组犊牛的体尺性状都高于其他三组,说明限制哺乳次数的过渡性断奶方式,使犊牛较快的建立独立的采食、消化、吸收的消化器官机能,较早适应了消化淀粉、纤维饲料的环境,犊牛生长发育性状得到较好的发挥。

饲养方式对犊牛成活率的影响较小,犊牛的死亡主要是由管理者的护理能力及水平引起的,特别是犊牛初乳的灌服,可提高犊牛的成活率。同时改善饲养环境,强化卫生消毒管理,秋冬季节启用 40 °C 恒温水箱提供温水等方式来提高犊牛的成活率,尽管 IV 组的饲养方式因尽早的训食颗粒料来代替部分常乳,容易引起消化性的腹泻,但提前训食不影响其成活率,可促进胃肠道的发育,为提前断乳做好准备,且常乳及淀粉类饲料及优质干草的过渡性转化,大大降低了断奶

的应激,使犊牛达到快速增长的目的<sup>[1,6,9,11]</sup>。而传统的犊牛饲养中,让犊牛自由吃乳,排乳反射弱,吃乳的时间长,牛乳吃的多,开口料吃的少。犊牛随母吃一样的饲草,粗饲料多有发酵类饲料,机械性损伤瘤胃黏膜,导致胃黏膜出血、抑制瘤胃发育等情况发生,表现为犊牛生长慢,发病率高,效益差。此外,犊牛过早的吃纤维类饲料,占用瘤胃的体积,不能满足犊牛快速生长的营养需求。本研究中IV组对2月龄内犊牛禁止饲喂长纤维类饲料,包括优质干草,这与目前应尽早饲喂易消化的青绿饲料及优质干草的看法不一致,建议6月龄内犊牛不宜饲喂青贮等发酵类饲料。<sup>[3,12]</sup>

在母牛饲养中应将母、犊分开,犊牛于犊牛岛内饲养,限制吃乳次数,一是有利于犊牛很快建立独立采食、饮水、活动及机体机能,解决了犊牛突然断奶后不能很快适应淀粉及纤维类饲料的问题,后期不存在明显的补偿性生长;二是促进母牛产后子宫复旧,早发情,早参配,缩短产犊间隔,降低了饲养成本,提高经济效益<sup>[1-2]</sup>。料重比体现了犊牛每增长1 kg所投入的饲料耗量,实验IV组料重在4—6月龄阶段为3.28,显著均低于其他组,而IV组0~4月龄的精料消耗高于其他三组,说明精料较快的代替了母乳,犊牛对母乳的依赖性小,为早期断奶提供了消化生理的准备。III组在0—4月龄因主要吃母乳,犊牛获得了较快的生长,平均日增重1.16 kg,但4~6月龄的生长不占优势,平均日增重为0.75 kg,犊牛断奶应激大,胃肠未发育慢导致独立采食淀粉类、纤维类饲料的阶段犊牛生长慢,料重比高,可能还会影响到6~8月龄阶段的生长,有待进一步试验监测。总之,IV组的饲养方式在犊牛生长发育和饲料利用率来考虑效果都较好,在饲养管理中可能存在的营养性腹泻可适当提高优质干草的饲喂比例和在日粮中添加益生菌来调节<sup>[13,14]</sup>。并且,采用逐渐减少哺乳次数的过渡性断奶方案和饲喂方式,进一步提高了饲料利用率,提高犊牛各项生长性能,还可大大缩短母牛产后发情时间。从而缩短产犊间隔时间。

#### 4 结论

纯种肉用型西门塔尔牛犊牛7日龄—3月龄内每日哺乳三次,3—3.5月龄每日哺乳2次,3—4月龄内前7d每日哺乳1次,后8d每两天哺乳一次,其他时间离母单独在犊牛岛内补饲的过渡性断奶培育方案,且两月龄内犊牛拒绝饲喂长纤维优质

干草(包括青草),只补喂谷物淀粉类短纤维饲料以增加谷物及短纤维饲料的采食量。长纤维饲草消化率低,机械性损伤瘤胃壁导致出血性腹泻。两月龄后开始饲喂燕麦、苜蓿等优质干草和谷物淀粉类饲料。加速促进犊牛瘤胃乳头发育。犊牛培育期间拒绝青绿饲料,基于青绿多汁饲料,含水量高,犊牛瘤胃体积有限,限制犊牛获得更高的干物质采食量。0—6月龄犊牛拒绝饲喂全株玉米青贮等发酵类饲料,基于发酵类饲料对瘤胃早期发育有抑制作用。优化犊牛培育方案,可促进瘤胃发育和机能完善,减少断奶应激,较快适应固体饲草,提高干物质采食量和饲草转化效率,促进犊牛生长发育。

#### 参考文献:

- [1] 刁其玉,张蓉.我国幼龄反刍动物生长与消化生理发育特点[J].中国畜牧杂志,2017,27(53):4-7.
- [2] 沈芳,王书祥,柴沙驼.犊牛高效育肥的营养学研究进展[J].饲料研究,2021,44(17):130-133.
- [3] 封振松.犊牛培育与健康养殖技术[J].兽医导刊,2022,(2):190-191.
- [4] 王书祥,戴东文,杨英魁,等.补饲精料对冷季放牧犊牛生长性能、瘤胃发酵及菌群结构的影响[J].动物营养学报,2021,33(11):6266-6276.
- [5] 赵婉莹,施正香,李浩,等.哺乳犊牛饲养模式与环境调控技术研究进展[J].中国畜牧杂志,2022,58(2):6-12.
- [6] 侯鹏霞,王建东,孙文阳,等.限制哺乳对安格斯犊牛生长性能、血清免疫与抗氧化指标以及母牛繁殖性能的影响[J].动物营养学报,2022,34(1):413-421.
- [7] 赵学文.新生犊牛发病的防控措施[J].山东畜牧兽医,2014,35(2):52-53.
- [8] 罗焱鹏,李梦雅,王之盛,等.母带犊牛与离母犊牛的血清代谢组学差异[J].动物营养学报,2022,34(2):1109-1118.
- [9] 沈芳,王书祥,柴沙驼,等.不同饲养方式对犊牛生长性能及血清生化指标的影响[J].饲料研究,2021,44(19):16-20.
- [10] 沈芳,杨英魁,王迅,等.不同饲养方式对犊牛生长性能、瘤胃发酵及菌群结构的影响[J].动物营养学报,2022,34(9):5931-5941.
- [11] 马俊南.不同固液比例饲喂模式对犊牛生长及胃肠道发育的影响[D].北京:中国农业科学院,2017.
- [12] 孟竟尧.复合益生菌对4—6月龄犊牛生长性能、养分表观消化率和血液生化指标的影响[J].中国畜牧杂志,2021,57(9):182-186.
- [13] 叶锋,程九岷,孙素艳,等.微生态制剂——犊牛康对犊牛生长发育的试验研究[J].中国奶牛,2004,(3):31-32.
- [14] 杨俊仁,李军红.日粮中添加益生菌对犊牛生产性能的影响[J].畜牧兽医杂志,2021,40(6):62-63.

respectively, and the detection rates of antibacterial resistance genes of *aac(6)-Ib*, *aac(3)-IV*, *sul2* and *sul3* were 43.59%、25.64%、38.46% and 41.02%, respectively; The antibacterial resistance rates of 52 *Escherichia coli* isolated from recovered yaks to Streptomycin, Gentamicin, Sulphamethoxazole and Sulfamethazine were 42.30%、21.15%、94.23% and 71.15%, respectively, and the detection rates of antibacterial resistance genes of *aac(6)-Ib*, *aac(3)-IV*, *sul2* and *sul3* were 71.15%、19.23%、69.23% and 51.92%, respectively. [Conclusion] The experimental results revealed that both antibacterial resistance rate and detection rate of antibacterial resistance genes of *Escherichia coli* isolated from recovered yaks were higher than sick yaks, and rational select and correct use of antibacterial drugs should be scientifically to reduce the occurrence of drug resistance and improve the therapeutic effect of colibacillosis in yaks.

**Key words:** Yak-derived *Escherichia coli*; aminoglycosides; sulphonamides; antibacterial sensitivity test; antibacterial resistance genes

(上接第15页)

## Effects of Different Feeding Patterns on Growth and Development Performances of Simmental Calves

HE Jia-rong, LEI Heng, SU Hua-wei, OUYANG Xiao-fang, HE Hua-chuan,

LI Hong, LIN Xiang-sheng, JIANG Chuan-zhu, LIU Shao-gui\*

(Yunnan Vocational College of Agriculture, Kunming, Yunnan 650212)

**Abstract:** [Objective] The aim of this study is to investigate the effects of different feeding methods on the growth and development performances of Simmental calves. [Methods] According to the breeding methods and growth and development performance of Simmental calves from 2018 to 2021, Simmental cattle was taken as the research object to compare the breeding effects of four groups. Group I, calving cows were grazing in the daytime and nursing in the rest of the time; Group II, lactating cows were grazing in the daytime with early supplementary feeding, and nursing in the rest of the time; Group III (traditional way), lactating cows were fed in houses all day, and nursing freely all day; Group IV, lactating cows were fed in houses, regular nursing (the number of lactations was limited according to the month age) and feeding calves in the calf hutch. For the supplemental feeding groups, calves were fed on day 7, and then the growth and development performances of 0~4 months calves (weaned at 4 months) and 4~6 months calves were compared between each group. [Results] The results showed that both male and female birth weights of Simmental calves were 45 kg and 41 kg, respectively, and the four breeding methods had little effect on the birth weight of Simmental calves. Group IV of the experiment was fed in a cow shed, and the timed lactation method significantly improved the daily weight gain of the calves. The growth and development performance of the calves was the best, with the lowest feed to weight ratio. The weaned weights at 4 months and body weights of 6 months were the highest, of which the body weights of male and female calves reached  $217.19 \pm 52.27$  kg and  $191.50 \pm 14.62$  kg,  $296.11 \pm 26.51$  kg and  $259.11 \pm 24.92$  kg, respectively. Through the stepwise weaning, regular nursing and supplementary feeding in calf hutch could improve the survival rate, reduce weaning stress, promote the growth and development, and promote the breeding level. [Conclusion] It is better to breeding calves by limiting the nursing time and duration of calves according to the month age, of which the method of lactating cows in the barn and feeding calves in the calf hutch according to the month age is the best manner to promote the growth of calves, and gain the lowest feed to weight ratio.

**Key words:** simmental; Calf; feeding methods; growth and development performance