

常梓翊, 华而实, 张琬婷, 等. 真胃左方变位对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响 [J]. 畜牧与兽医, 2025, 57 (6): 114-120.

CHANG Z Y, HUA E S, ZHANG W T, et al. Effects of left displacement of abomasum on milk yield, rumination time and activity level of dairy cows [J]. Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2025, 57 (6): 114-120.

真胃左方变位对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响

常梓翊, 华而实, 张琬婷, 张娜, 王子晨, 王延茹, 姚毅扬, 毛永江*

(扬州大学动物科学与技术学院, 江苏 扬州 225009)

摘要: 旨在探究真胃左方变位对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响。通过收集山东某牧场 2022 年 12 月—2023 年 12 月 1 580 头泌乳奶牛的疾病发病记录和日产奶量、日反刍时间和日活动量等数据, 利用多因素方差法分析胎次、泌乳阶段、测定季节、产犊季节和真胃左方变位与否对奶牛日产奶量、日反刍时间和日活动量的影响。结果: 胎次、泌乳阶段、测定季节、产犊季节和真胃左方变位与否对奶牛日产奶量、日反刍时间和日活动量均有影响 ($P<0.01$); 不同胎次、泌乳阶段和测定季节下真胃左方变位奶牛的日产奶量、日反刍时间和日活动量均低于健康奶牛 ($P<0.01$); 夏季、秋季和冬季产犊真胃左方变位奶牛的日产奶量、日反刍时间和日活动量也低于健康奶牛 ($P<0.01$), 但春季产犊奶牛真胃左方变位仅对日产奶量有影响 ($P<0.01$), 对日反刍时间和日活动量无影响 ($P>0.05$)。综上, 真胃左方变位对奶牛日产奶量、日反刍时间和日活动量均有较大影响, 发病牛只日产奶量、日反刍时间和日活动量均显著低于健康奶牛, 结果可为真胃左方变位的预防、治疗等方面提供参考。

关键词: 真胃左方变位; 产奶量; 反刍时间; 活动量

中图分类号: S825 文献标志码: A 文章编号: 0529-5130(2025)06-0114-07

Effects of left displacement of abomasum on milk yield, rumination time and activity level of dairy cows

CHANG Ziyi, HUA Ershi, ZHANG Wanting, ZHANG Na, WANG Zichen, WANG Yanru,
YAO Yiyang, MAO Yongjiang*

(College of Animal Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

Abstract: The aim of this paper was to investigate the effects of left displacement of abomasum on milk yield, rumination time and activity level of dairy cows. By collecting disease incidence records and data on daily milk yield, daily rumination time and daily activity of 1 580 lactating dairy cows from December 2022 to December 2023 in a farm in Shandong, the effects of parities, lactation stages, measured seasons, calving seasons and the presence or absence of left displacement of abomasum on daily milk yield, daily rumination time and daily activity of the cows were analyzed using the multivariate variance method. The results showed that parities, lactation stages, measured seasons, calving seasons and left displacement of abomasum had highly significant effects on daily milk yield, daily rumination time and daily activity ($P<0.01$) of the cows; the daily milk yield, daily rumination time and daily activity of the cows with left displacement of abomasum in different parities, lactation stages and measured seasons were highly significant lower than those of the healthy cows ($P<0.01$); and the daily milk yield, daily rumination time and daily activity of the cows with left displacement of abomasum calved in summer, autumn and winter were lower than those of the healthy cows ($P<0.01$). However, the cows with left displacement of abomasum at spring calving had a highly significant effect on daily milk yield ($P<0.01$) only, and no significant effect on their daily rumination time and daily activity ($P>0.05$). In conclusion, the left displacement of abomasum had a greater effect on daily milk yield, daily rumination time and daily activity of healthy cows; and the daily milk yield, daily rumination and daily activity of the affected cows were significantly lower. The results of this study provided reference for the prevention and treatment of the left displacement of abomasum.

Keywords: left displacement of abomasum; milk yield; rumination time; activity level

真胃左方变位 (left displacement of abomasum,

LDA) 是奶牛常见疾病之一, 具体表现为真胃由腹中线偏右的正常位置经瘤胃下方移到左侧腹腔, 留在左腹壁和瘤胃之间, 影响消化系统和生产性能, 严重时甚至导致奶牛死亡^[1]。随着奶牛业规模发展扩大, 真胃左方变位发病率逐渐增加并开始得到重视^[2]。

日产奶量作为评价奶牛生产性能的重要指标之

收稿日期: 2024-07-31; 修回日期: 2025-05-20

基金项目: 国家农业重大科技项目 (NK20221201)

第一作者: 常梓翊, 女, 硕士研究生

* 通信作者: 毛永江, 教授, 博士生导师, 主要从事奶牛遗传育种研究, E-mail: cattle@yzu.edu.cn。

一, 可以从其高低程度区分评定奶牛产奶量等级^[3], 以此更好地评判奶牛泌乳性能。Edwards 等^[4]发现患病奶牛日产奶量比健康奶牛少约 15 kg/d, 实际生产中可以通过监测日产奶量来反应奶牛状态的变化。反刍与奶牛的生产性能及健康状况等方面存在极强的相关性, 通过分析反刍时间变化可以监测奶牛的生理状态^[5], Kaufman 等^[6]报道健康奶牛每天反刍平均时间为 (459.0±11.3) min, 而患病奶牛相较健康奶牛会减少 (44.0±15.6) min。活动量作为奶牛行为学的重要指标之一, 对奶牛疾病监测和早期预警至关重要, 通常使用项圈和计步器对奶牛活动量进行监测。Tsai 等^[7]发现健康奶牛每日平均走 (3 723±877) 步, 患子宫炎的奶牛平均走 (3 355±766) 步, 相较健康奶牛的活动量有所下降, King 等^[8]也得出相同的结论。通过监测日产奶量、反刍时间和活动量的变化可以帮助分析真胃左方变位对奶牛生理状态的影响, 同时也为监测真胃左方变位发病提供依据。

随着精细化养殖和智慧牧场概念的提出^[9], 智能化监测^[11]以及相关智能监测设备得到了开发利用^[12]。本文基于智能项圈所收集的反刍和活动量, 旨在探究真胃左方变位对于奶牛产奶量、反刍及活动量的影响, 以期为奶牛真胃左方变位的预防、预测等方面提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源

收集于山东某牛场 2022 年 12 月—2023 年 12 月 1 580 头泌乳奶牛, 共有 280 231 条每日反刍和活动量的记录数据, 同时通过奶牛场生产管理软件, 查询该时间段牛只信息及疾病记录, 并按如下程序对这些记录进行筛选和整合: 首先对牛群发病记录筛选, 得到真胃左方变位奶牛牛号、时间、胎次、泌乳天数等信息, 同时以同时间段无发病记录牛只作为对照, 最终得到真胃左方变位牛只和对照牛只牛号、胎次、泌乳天数、日产量、日反刍时间及日活动量等信息, 泌乳天数≤305 d, 用于后续分析。其中日产奶量数据来源每头奶牛对应挤奶设备记录, 日反刍时间及日活动量数据来源于戴安乐福项圈管理系统。筛选后, 最终用于分析的奶牛日产奶量、日反刍时间及日活动量数据共 190 203 条, 其中包括真胃左方变位 66 头和健康奶牛 1 077 头。

该牛场奶牛品种均为荷斯坦牛, 采用散栏饲养模式, 卧床垫料包括粪渣、锯末、干沙等, 牛舍内配有

风扇和喷淋设施, 采用自动化推粪板清理, 奶牛佩戴安乐福项圈进行反刍时间和活动量的连续测定, 该牛场使用 60 位转盘式挤奶, 挤奶过程均采用标准化挤奶流程 (验奶、前药浴、后药浴、擦干、上杯、后药浴), 每日饲喂和挤奶均为 3 次, 采用全混合日粮饲喂。

1.2 数据分析模型

荷斯坦奶牛胎次、泌乳阶段、测定季节、产犊季节和真胃左方变位与否对日产奶量、日反刍时间及日活动量的影响, 模型如下:

$$Y = \mu + P_i + L_j + S_k + M_l + D_m + D_m \times P_i + D_m \times L_j + D_m \times S_k + D_m \times M_l + e_{ijklmn},$$

式中: Y 为日产奶量、日反刍时间及日活动量的观测值; μ 为总体均值; P_i 为胎次的固定效应 ($i=1\sim5$); L_j 为泌乳阶段的固定效应 ($j=1\sim4$); S_k 为测定季节的划分; M_l 为产犊季节的固定效应 ($l=1\sim4$); D_m 为真胃左方变位的固定效应 ($m=0\sim1$); $D_m \times P_i$ 为真胃左方变位和胎次的交互; $D_m \times L_j$ 为真胃左方变位和泌乳阶段的交互; $D_m \times S_k$ 为真胃左方变位和测定季节的交互; $D_m \times M_l$ 为真胃左方变位和产犊季节的交互; e_{ijklmn} 为随即残差。

对各因素分组如下: 胎次划分为 5 组, 1 胎、2 胎、3 胎、4 胎、5 胎及以上各为一组; 泌乳阶段划分为 4 个阶段, 1~44 d 为泌乳前期, 45~100 d 为泌乳盛期, 101~200 d 为泌乳中期, 201~305 d 为泌乳末期; 根据山东省的气候特点将测定季节和产犊季节均划分为 4 个季节, 3 至 5 月为春季, 6 至 8 月为夏季, 9 至 11 月为秋季, 12 至翌年 2 月为冬季。

1.3 数据统计与分析

使用 Excel 整理数据, 采用 SPSS 26.0 进行多因素方差分析, 采用 Duncan's 法进行各因素不同水平的多重比较, 数据以“平均值±标准差”表示, 以 $P<0.05$ 表现为显著水平, $P<0.01$ 表现为极显著水平。

2 结果

2.1 描述性统计

由表 1 可知, 健康奶牛的日产奶量平均为 39.53 kg, 日反刍时间平均为 525.63 min, 日活动量平均为 472.21 au; 真胃左方变位奶牛的日产奶量平均为 35.09 kg, 日反刍时间平均为 500.31 min, 日活动量平均为 452.07 au。真胃左方变位奶牛 3 项指标均低于健康奶牛。

表 1 奶牛日产奶量、日反刍时间及日活动量

奶牛健康状况	指标	样本数	最小值	最大值	平均值±标准差
健康奶牛	日产奶量/kg	177 919	2.10	93.60	39.53±10.57
	日反刍时间/min	170 170	2.00	907.00	525.63±79.93
	日活动量/au	170 238	21.00	1 325.00	472.21±66.77
真胃左方变位奶牛	日产奶量/kg	12 284	1.60	75.90	35.09±11.16
	日反刍时间/min	12 214	1.00	747.00	500.31±110.25
	日活动量/au	12 227	57.00	1 013.00	452.07±61.20

2.2 不同因素对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响

由表 2 可知，真胃左方变位与否、胎次、泌乳阶段、测定季节和产犊季节对奶牛日产奶量、日反刍时间及日活动量均有着极显著影响。奶牛真胃左方变位

与否分别与胎次、泌乳阶段、测定季节和产犊季节的互作对日产奶量、日反刍时间及日活动量均有着极显著影响。

表 2 不同因素对奶牛日产奶量、日反刍时间及日活动量的方差分析结果

因素	F 值		
	日产奶量/kg	日反刍时间/min	日活动量/au
真胃左方变位与否	2 356.55**	1 128.00**	577.42**
胎次	2 074.33**	174.69**	663.33**
泌乳阶段	3 035.46**	1 014.60**	172.78**
产犊季节	225.38**	80.94**	42.72**
测定季节	88.75**	151.83**	288.32**
真胃左方变位与否×胎次	19.74**	76.10**	116.02**
真胃左方变位与否×泌乳阶段	219.78**	351.19**	123.74**
真胃左方变位与否×产犊季节	10.87**	21.12**	15.42**
真胃左方变位与否×测定季节	73.90**	29.86**	5.05**

注：**表示差异达到极显著水平 ($P<0.01$)。下同。

2.3 不同胎次奶牛真胃左方变位与否对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响

由表 3 可知，不同胎次下真胃左方变位发病奶牛的日产奶量、日反刍时间及日活动量均极显著低于健

康奶牛 ($P<0.01$)，1 胎次奶牛的日产奶量和日反刍时间极显著低于其他胎次，5 胎次及以上奶牛的日活动量极显著低于其他胎次 ($P<0.01$)。

表 3 不同胎次奶牛真胃左方变位与否对日产奶量、日反刍时间及日活动量的影响

胎次	真胃左方变位	奶牛数/头	样本量	日产奶量/kg	日反刍时间/min	日活动量/au
1	否	551	56 188	34.70±0.03 ^A	516.32±0.36 ^A	498.65±0.35 ^A
	是	22	2 559	28.17±0.17 ^B	482.31±2.05 ^B	466.58±1.30 ^B
F 值			2 008.10**	476.29**	271.03**	
2	否	352	56 521	40.55±0.04 ^A	522.32±0.31 ^A	471.28±0.24 ^A
	是	26	3 722	36.18±0.16 ^B	510.36±1.55 ^B	459.71±0.86 ^B
F 值			1 134.83**	107.04**	136.42**	
3	否	286	35 889	44.49±0.06 ^A	537.13±0.42 ^A	459.81±0.33 ^A
	是	26	3 672	38.67±0.17 ^B	511.27±1.77 ^B	450.61±1.05 ^B
F 值			1 180.14**	489.49**	165.51**	

续表3

胎次	真胃左方变位	奶牛数/头	样本量	日产奶量/kg	日反刍时间/min	日活动量/au
4	否	99	14 156	41.99±0.09 ^A	536.49±0.70 ^A	445.52±0.47 ^A
	是	12	1 399	36.60±0.34 ^B	484.12±3.72 ^B	444.88±1.64 ^B
F 值			538.22**	216.59**	29.51**	
≥5	否	91	15 165	39.64±0.10 ^A	530.46±0.76 ^A	445.11±0.45 ^A
	是	6	932	33.35±0.47 ^B	489.69±4.52 ^B	399.18±1.37 ^B
F 值			317.15**	173.97**	678.21**	
总计	否	1 077	177 919	39.53±0.03 ^A	525.63±0.19 ^A	472.21±0.16 ^A
	是	66	12 284	35.09±0.10 ^B	500.31±1.00 ^B	452.07±0.55 ^B
F 值			2 356.55**	1 128.00**	577.42**	

注：相同项目下真胃左方变位与否的数据肩标不同大写字母表示差异极显著 ($P<0.01$)。下同。

2.4 不同泌乳阶段奶牛真胃左方变位与否对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响

由表4分析可知，不同泌乳阶段下真胃左方变位发病奶牛的日产奶量、日反刍时间及日活动量均极显

著低于健康奶牛 ($P<0.01$)。泌乳末期奶牛的日产奶量极显著低于其他泌乳阶段，泌乳前期奶牛的日反刍时间和日活动量极显著低于其他泌乳阶段 ($P<0.01$)。

表4 不同泌乳阶段奶牛真胃左方变位与否对日产奶量、日反刍时间及日活动量的影响

泌乳阶段	真胃左方变位	奶牛数/头	样本量	日产奶量/kg	日反刍时间/min	日活动量/au
泌乳前期	否	945	32 186	41.45±0.07 ^A	505.68±0.61 ^A	476.69±0.51 ^A
	是	59	1 870	32.60±0.30 ^B	412.30±3.80 ^B	423.45±1.44 ^B
F 值			3 497.16**	1 406.32**	447.55**	
泌乳盛期	否	932	41 490	44.24±0.05 ^A	535.95±0.39 ^A	474.44±0.38 ^A
	是	54	2 481	40.57±0.21 ^B	521.95±1.97 ^B	453.67±1.40 ^B
F 值			1 503.72**	145.47**	35.72**	
泌乳中期	否	706	54 179	40.59±0.04 ^A	529.59±0.32 ^A	467.10±0.25 ^A
	是	48	4 184	37.15±0.16 ^B	521.10±1.33 ^B	450.84±0.85 ^B
F 值			883.77**	104.72**	257.48**	
泌乳末期	否	588	50 064	33.25±0.04 ^A	523.83±0.33 ^A	473.59±0.27 ^A
	是	44	3 749	30.40±0.15 ^B	505.14±1.45 ^B	466.24±0.92 ^B
F 值			523.60**	257.97**	81.50**	

2.5 不同测定季节奶牛真胃左方变位与否对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响

由表5分析可知，不同测定季节下真胃左方变位发病奶牛的日产奶量、日反刍时间及日活动量均极显著低于健康奶牛 ($P<0.01$)。冬季奶牛的日产奶量和日反刍时间极显著低于其他季节，春季奶牛的日活动量极显著低于其他季节 ($P<0.01$)。

2.6 不同产犊季节奶牛真胃左方变位与否对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响

由表6分析可知，春季产犊的真胃左方变位发病

奶牛的日产奶量极显著低于健康奶牛的日产奶量 ($P<0.01$)，但真胃左方变位发病对春季产犊奶牛的日反刍时间和日活动量无显著影响 ($P>0.05$)；夏季、秋季和冬季产犊的真胃左方变位发病奶牛的日产奶量、日反刍时间及日活动量均极显著低于健康奶牛 ($P<0.01$)。秋季产犊奶牛的日产奶量和日反刍时间极显著低于其他产犊季节，冬季产犊奶牛的日活动量极显著低于其他产犊季节 ($P<0.01$)。

表 5 不同测定季节奶牛真胃左方变位与否对日产奶量、日反刍时间及日活动量的影响

测定季节	真胃左方变位	奶牛数/头	样本量	日产奶量/kg	日反刍时间/min	日活动量/au
春	否	514	42 079	40.55±0.05 ^A	531.66±0.38 ^A	457.41±0.27 ^A
	是	40	3 264	36.36±0.21 ^B	504.58±1.93 ^B	440.30±0.91 ^B
F 值			1 211.08 ^{**}	457.46 ^{**}	240.91 ^{**}	
夏	否	509	40 495	37.35±0.05 ^A	531.13±0.37 ^A	467.28±0.26 ^A
	是	41	3 357	35.01±0.18 ^B	523.09±1.50 ^B	456.79±0.89 ^B
F 值			607.42 ^{**}	70.61 ^{**}	86.53 ^{**}	
秋	否	978	52 423	38.43±0.05 ^A	524.32±0.40 ^A	486.43±0.36 ^A
	是	60	3 020	34.90±0.19 ^B	499.51±2.07 ^B	464.77±1.26 ^B
F 值			862.66 ^{**}	347.11 ^{**}	61.77 ^{**}	
冬	否	1 076	42 922	41.94±0.05 ^A	515.46±0.39 ^A	476.06±0.36 ^A
	是	63	2 643	33.84±0.22 ^B	466.36±2.44 ^B	446.03±1.37 ^B
F 值			2 357.02 ^{**}	771.14 ^{**}	345.58 ^{**}	

表 6 不同产犊季节奶牛真胃左方变位与否对日产奶量、日反刍时间及日活动量的影响

产犊季节	真胃左方变位	奶牛数/头	样本量	日产奶量/kg	日反刍时间/min	日活动量/au
春	否	101	16 090	40.57±0.09 ^A	526.78±0.63	463.76±0.48
	是	9	1 481	37.07±0.34 ^B	511.32±2.58	453.83±1.54
F 值			230.18 ^{**}	2.39	0.00	
夏	否	107	10 799	40.98±0.11 ^A	535.45±0.79 ^A	474.17±0.67 ^A
	是	7	790	37.21±0.34 ^B	519.95±3.39 ^B	452.82±2.13 ^B
F 值			153.19 ^{**}	31.78 ^{**}	57.69 ^{**}	
秋	否	678	88 188	39.23±0.04 ^A	520.71±0.28 ^A	474.29±0.25 ^A
	是	30	3 989	33.29±0.20 ^B	481.24±1.92 ^B	456.52±1.04 ^B
F 值			2 189.12 ^{**}	836.27 ^{**}	186.50 ^{**}	
冬	否	301	62 842	39.44±0.04 ^A	529.99±0.32 ^A	471.35±0.25 ^A
	是	28	6 024	35.52±0.12 ^B	507.57±1.36 ^B	448.60±0.76 ^B
F 值			2 007.53 ^{**}	624.18 ^{**}	642.38 ^{**}	

3 讨论

3.1 不同胎次奶牛真胃左方变位原因及其对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响分析

本研究发现,不同胎次荷斯坦奶牛真胃左方变位发病情况下的日产奶量、日反刍时间及日活动量均极显著低于健康情况下的奶牛。妊娠期时奶牛瘤胃由于胎儿生长和子宫扩张会被机械性地推移和抬高,使腹腔和瘤胃间存在空隙,此时真胃受到推挤向该方向移动从而导致真胃左方变位。此外奶牛分娩产犊时易因其他因素发生应激反应导致胃肠功能紊乱,子宫很难迅速恢复,再加上真胃蠕动变弱,真胃的收缩归位难以及时实现,进一步导致真胃左方变位^[13]。

在真胃左方变位发病情况下,该牧场头胎奶牛的日产奶量极显著低于其他胎次。头胎牛因为第一次产

奶,受到的影响因素较多,对外界刺激更为敏感,且头胎牛泌乳系统等各方面相较于其他胎次奶牛更不完善,泌乳性能和生理状态更易受到环境和疾病等不良因素干扰,导致头胎牛在真胃左方变位情况下日产奶量和日反刍时间均极显著低于其他胎次,这与邵大富^[14]发现的头胎牛反刍时间下降幅度显著大于其他胎次奶牛的结果相似。曹杰^[15]发现真胃左方变位多发于头胎牛,该牧场要更加注意对头胎牛饲养管理,尽可能减少可能引起头胎牛的应激因素。真胃左方变位发病导致奶牛消化机能紊乱和营养物质摄入不足,从而导致奶牛产奶量下降、食欲不振和生理不适等问题,在这样的生理状况下奶牛反刍时间及活动量减少。奶牛的生理年龄随着胎次增加而增加,相对应的生产性能和个体水平也会逐渐下降,奶牛健康状态下的日活动量随着胎次增加而减少,故真胃左方变位情

况下,5胎及以上奶牛的日活动量极显著低于其他胎次。

3.2 不同泌乳阶段奶牛真胃左方变位原因及其对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响分析

泌乳前期的奶牛正处于分娩结束后体力、营养均消耗巨大的状态,此时奶牛身体虚弱,如果这时牧场饲料管理方面不及时则易导致奶牛体内 Ca^{2+} 浓度有所下降从而引发低血钙症, Daniel^[16]发现血钙降低与真胃蠕动变化之间存在关系,这与 Delgado-Lecaroz等^[17]研究发现的真胃左方变位奶牛均出现不同程度低血钙症这一结果相近,此时奶牛真胃运动迟缓,综合以上因素很容易导致真胃左方变位,郝祯燕^[18]的研究也证实了这一点。随着泌乳阶段递增,奶牛饲养管理条件也需有所变化。泌乳中期一方面为了提高奶牛产奶量另一方面也为了减缓产奶量的下降,牧场会提高奶牛饲料中精料比例,但是摄入过多精料会导致奶牛瘤胃中产生大量饱和及挥发性脂肪酸,这不仅会引发奶牛瘤胃慢性酸中毒,还严重抑制奶牛真胃蠕动,此外张雄杰^[19]还发现高精料日粮可使真胃运动的传导速度,收缩力、收缩频率均明显下降,从而导致真胃运动迟缓,引发奶牛真胃左方变位。

真胃左方变位发病情况下,泌乳末期奶牛日产奶量极显著低于其他泌乳阶段。奶牛经过200d的大量泌乳后进入泌乳末期,此时产奶量减少且体膘下降,牧场为了帮助奶牛恢复会增加饲料中干物质比例,奶牛产奶量相对其他阶段下降,此时真胃左方变位对泌乳末期日产奶量影响更严重。泌乳前期奶牛的日反刍时间和日活动量均极显著低于其他泌乳阶段,王静静^[20]研究发现泌乳前期奶牛身体虚弱,具体表现为体质下降,各项机能衰退,抵抗力下降,消化机能减弱等问题。此时真胃左方变位发病致使奶牛采食量下降以及消化系统紊乱,均易导致该时期的奶牛受到真胃左方变位影响更为严重,反刍时间和活动量极显著降低。该牧场需要增强对于不同泌乳阶段奶牛营养需要的个性化营养管理,对于饲料中精粗饲料比控制更为严格,加强对泌乳期奶牛的巡查和监测。

3.3 不同测定季节奶牛真胃左方变位原因及其对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响分析

不同测定季节对奶牛来说体现在外界环境温度差异影响上,外界环境温度变化较大时会对奶牛生理状态产生不良影响,牧场这时如果不及时根据奶牛情况采取散热或保温措施,严重时可能导致奶牛热应激和冷应激。荷斯坦奶牛生理习性不耐热,炎热气温环境下容易引起热应激,主要表现为食欲下降、饮水量增加、干物质摄入量减少,导致反刍次数及时间也相应减少,热应激还会影响奶牛消化机能,造成奶牛无法

有效消化饲料中的营养物质,从而导致消化不良^[21]。此时可能导致瘤胃体积减小或真胃运动迟缓,以上因素均易引起真胃左方变位发病。

奶牛真胃左方变位发病情况下,冬季奶牛日产奶量和日反刍时间均极显著低于其他测定季节。在本研究中,该牧场奶牛产犊集中在秋、冬两季,冬季奶牛大部分处于泌乳前期,产后奶牛体况较为虚弱,且山东位处北方冬季气候较为寒冷,容易引起奶牛冷应激,温度较低时奶牛采食量增加,同时对饲料营养物质的需求更高^[22],所以冬季真胃左方变位发病对奶牛日产奶量和日反刍时间相较于其他季节奶牛来说更为严重。春季奶牛日活动量极显著低于其他季节,考虑到由于季节变化,春季气温逐渐上升同时带来了疾病易发问题^[23],可能该牧场春季奶牛受季节影响免疫力下降,奶牛患病较多,导致活动量下降。建议该牧场针对牧场环境进一步建设,尽可能减少季节变化气温差异过大导致奶牛应激,夏季可采用喷淋和风机联合应用或湿帘与风机联合应用的模式来帮助奶牛降温^[21],还可增加饲料中鲜嫩多汁饲草的比例,减少奶牛干草摄入,从而降低产生的热量^[24]。冬季注意保温防寒,如设计牛舍时墙体加厚,舍顶使用保温隔热材料,将窗户和隔热材料布封好,此外也要注意通风换气^[25]。

3.4 不同产犊季节奶牛真胃左方变位原因及其对奶牛产奶量、反刍及活动量的影响分析

在本研究中,该牧场奶牛集中在秋冬两季产犊,大部分集中在秋季,这与廖想想等^[26]研究发现牧场奶牛产犊时间结果一致。不同产犊季节导致奶牛泌乳阶段不同,从而导致奶牛体况和饲养管理需求不同,牧场管理不到位或奶牛自身生理状态不佳导致的产后疾病如乳房炎、子宫内膜炎、胎衣不下等也是导致奶牛真胃左方变位的原因^[13],再加之气温温差影响,诱发真胃左方变位因素更多。此外,春、冬季节青绿饲料缺乏,不利于母牛泌乳,奶牛产奶性能受到限制。饲料中缺乏优质青干草,饲料比例呈现出精料比例多、粗料比例少,真胃运动迟缓也易导致真胃左方变位。

本研究中,该牧场春季产犊奶牛真胃左方变位对日反刍时间和日活动量的变化无显著影响,考虑到因为春季气候适宜,产犊后奶牛生活环境相对舒适且本研究中春季产犊奶牛较少,总体反刍时间和活动量变化不大,受到真胃左方变位发病影响不显著。奶牛真胃左方变位发病情况下,秋季产犊奶牛日产奶量和日反刍时间极显著低于其他产犊季节,冬季产犊奶牛日活动量极显著低于其他产犊季节。该牧场奶牛大部分在秋季产犊,秋季较夏季气温变化大,温差过大易导

致奶牛抵抗力下降且秋季气温适宜细菌生长繁殖，奶牛易感染潜伏病毒患呼吸系统疾病；加之此时奶牛处于泌乳末期产奶量相对较低，但要为产犊做准备，牧场可能在饲料中添加过多精料，粗料比例减少容易导致反刍时间减少，也易引发真胃左方变位，故秋季产犊奶牛真胃左方变位发病对产奶量和反刍时间的减少影响更严重。冬季产犊气温较冷，奶牛活动量减少，真胃左方变位发病导致奶牛精神不振、采食减少，而冬季产犊奶牛本就更加需要通过增加采食量来提高自身热量以及营养需要，发病后活动量相较其他季节产犊奶牛更加缩减。牧场应针对不同季节产犊奶牛进行合理的饲养管理和环境改善，对产犊奶牛监测要更加细致，对奶牛疾病做到预防治疗，饲料中也可适量添加一些维生素和矿物质元素^[27]，帮助提高奶牛的抗应激能力。

4 结论

不同胎次、泌乳阶段、测定季节和除了春季之外的产犊季节奶牛真胃左方变位时日产奶量、日反刍时间和日活动量均极显著低于健康状态奶牛。牧场应根据奶牛不同时期状态及时调整饲料营养及相应管理，降低真胃左方变位的发生率。

参考文献：

- [1] 张富强, 陈道顺, 朱新荣, 等. 奶牛真胃移位发病原因的调查分析 [J]. 中国奶牛, 2019 (3): 33-35.
- [2] 张雄杰, 赵怀采. 奶牛真胃变位病的研究进展 [J]. 中国奶牛, 1996 (4): 15-17.
- [3] 陈坤琳, 夏淑雯, 沈阳阳, 等. 不同胎次、泌乳阶段及体细胞水平的蒙荷杂交牛泌乳性能变化规律研究 [J]. 南京农业大学学报, 2025, 48 (1): 197-205.
- [4] EDWARDS J L, TOZER P R. Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders [J]. J Dairy Sci, 2004, 87 (2): 524-531.
- [5] 宋怀波, 牛满堂, 姬存慧, 等. 基于视频分析的多目标奶牛反刍行为监测 [J]. 农业工程学报, 2018, 34 (18): 211-218.
- [6] KAUFMAN E I, LEBLANC S J, MCBRIDE B W, et al. Association of rumination time with subclinical ketosis in transition dairy cows [J]. J Dairy Sci, 2016, 99 (7): 5604-5618.
- [7] TSAI I C, MAYO L M, JONES B W, et al. Precision dairy monitoring technologies use in disease detection: differences in behavioral and physiological variables measured with precision dairy monitoring technologies between cows with or without metritis, hyperketonemia, and hypocalcemia [J]. Livest Sci, 2021, 244: 104334.
- [8] KING M T M, LEBLANC S J, PAJOR E A, et al. Behavior and productivity of cows milked in automated systems before diagnosis of health disorders in early lactation [J]. J Dairy Sci, 2018, 101 (5): 4343-4356.
- [9] 何东健, 刘冬, 赵凯旋. 精准畜牧业中动物信息智能感知与行为检测研究进展 [J]. 农业机械学报, 2016, 47 (5): 231-244.
- [10] 任秋鸿, 彭华. 奶牛养殖: 从智慧牧场到智慧牧业, 从数据分析到数据应用 [J]. 中国乳业, 2020 (12): 79-83.
- [11] 李栋. 中国奶牛养殖模式及其效率研究 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2013.
- [12] 王政, 宋怀波, 王云飞, 等. 奶牛运动行为智能监测研究进展与技术趋势 [J]. 智慧农业 (中英文), 2022, 4 (2): 36-52.
- [13] 吴洪平. 奶牛真胃变位的原因与防治措施 [J]. 中国乳业, 2021 (1): 40-41.
- [14] 邵大富. 奶牛反刍行为变化规律及其影响因素的相关性研究 [D]. 长春: 吉林大学, 2015.
- [15] 曹杰. 奶牛真胃变位的诊断、治疗与病因学初探 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2005.
- [16] DANIEL R C. Motility of the rumen and abomasum during hypocalcaemia [J]. Can J Comp Med, 1983, 47 (3): 276.
- [17] DELGADO-LECAROZ R, WARNICK L D, GUARD C L, et al. Cross-sectional study of the association of abomasal displacement or volvulus with serum electrolyte and mineral concentrations in dairy cows [J]. Can Vet J, 2000, 41 (4): 301.
- [18] 郝祯燕. 围产期奶牛低血钙症的发病机制及防控措施 [J]. 当代畜禽养殖业, 2023, 43 (4): 47-48.
- [19] 张雄杰. 高精料日粮诱发皱胃弛缓的病理研究 [J]. 中国兽医杂志, 1995 (12): 13-14.
- [20] 王静静. 奶牛泌乳前期饲养管理的要点 [J]. 现代畜牧科技, 2018 (11): 44.
- [21] 项锡恩, 邓铭, 孙宝丽, 等. 热应激对奶牛生产和健康的影响及其减缓措施研究进展 [J]. 中国畜牧杂志, 2024, 60 (1): 54-60.
- [22] 田金林, 孙庆华. 北方冬季饲养奶牛需要注意的事项 [J]. 当代畜禽养殖业, 2021 (6): 33.
- [23] 安庆峰. 春季饲养奶牛需要注意的事项 [J]. 中国畜牧业, 2022 (11): 65-66.
- [24] 李麒, 赵海东, 郭明丽, 等. 奶牛应激机制及其防治研究进展 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2021 (9): 38-43.
- [25] 钱志春. 冷、热应激对奶牛生产的危害及预防措施 [J]. 畜禽业, 2018, 29 (6): 114-115.
- [26] 廖想想, 陈丹, 张美荣, 等. 产犊季节和胎次对荷斯坦牛部分繁殖指标的影响 [J]. 中国奶牛, 2013 (11): 20-23.
- [27] 夏海斌, 王健, 翟云飞, 等. 秋季不同牛舍环境参数及其对荷斯坦牛泌乳性能、生理和血液生化指标的影响 [J]. 南京农业大学学报, 2023, 46 (6): 1134-1141.